This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

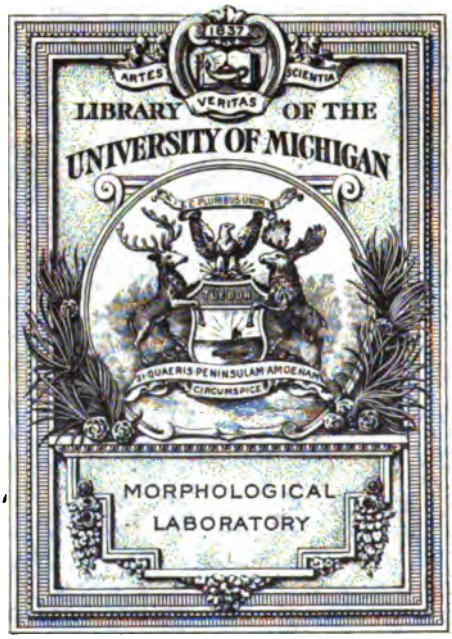
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

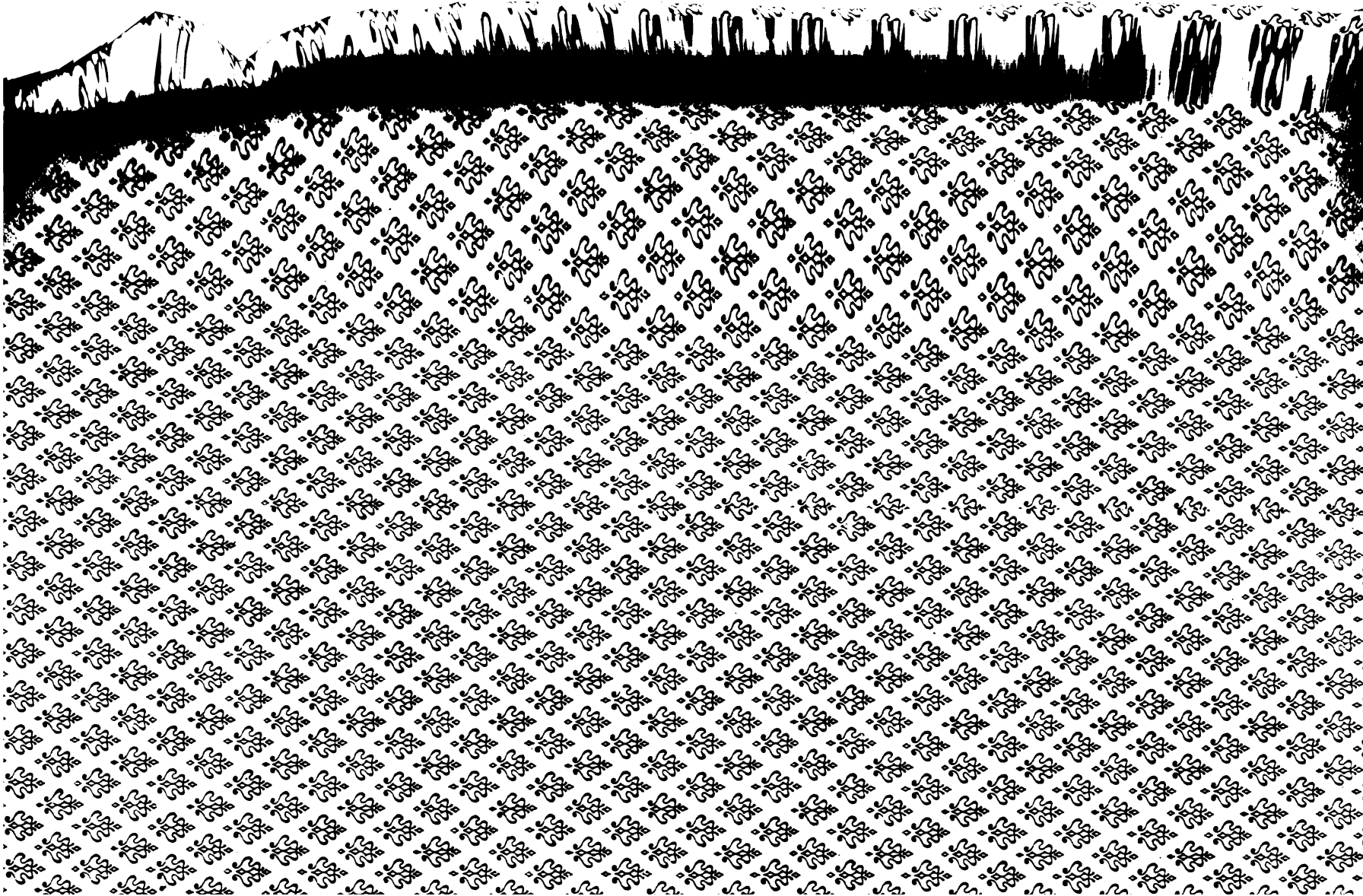
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

B 483463


ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
SUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
MORPHOLOGICAL
LABORATORY



SCIENCE LIBRARY

QH
301
A66

Contin. as Archiv f. Hydrobiologie

Forschungsberichte

aus der Biologischen Station zu Plön.

Teil XII.

Mit 6 Tafeln, 3 Tabellen und 34 Abbildungen im Text.

Von

Dr. **OTTO ZACHARIAS**

Direktor der Biologischen Station zu Plön.

Mit Beiträgen von **E. LEMMERMANN** (Bremen), Frau Dr. **RINA MONTI** (Pavia), **F. RUTTNER** (Prag), **D. J. SCOURFIELD** (Leytonstone), Prof. **K. W. v. DALLA TORRE** (Innsbruck), Dr. **M. VOIGT** (Leipzig), Prof. **P. VOGLER** (St. Gallen), Dr. **M. WOLFF** (Berlin).

STUTTGART.

Verlag von Erwin Nägele.

1905.

Druck der Stuttgarter Vereins-Buchdruckerei.

Inhalt.

	Seite
I. Dr. Otto Zacharias, Über die systematische Durchforschung der Binnengewässer und ihre Beziehung zu den Aufgaben der allgemeinen Wissenschaft vom Leben. Mit 1 Abbildung	1—34
II. Franz Ruttner, Über das Verhalten des Oberflächenplanktons zu verschiedenen Tageszeiten im Großen Plöner See und in zwei nordböhmischen Teichen. Mit Taf. I, 2 Tabellen und 1 Textfigur	35—62
III. Dr. Rina Monti, Physiobiologische Beobachtungen an den Alpenseen zwischen dem Vigezzo- und Onsernonetal (1904). Mit 7 Abbildungen	63—89
IV. Prof. Paul Vogler, Bisherige Resultate variationsstatistischer Untersuchungen an Planktondiatomeen. Mit Taf. II und III und 8 Abbildungen	90—101
V. Dr. Otto Zacharias, Franz von Leydigs Anteil an der Erforschung der einheimischen Süßwasserfauna. Mit 1 Porträt	102—114
VI. Dr. Max Voigt, Die vertikale Verteilung des Planktons im Großen Plöner See und ihre Beziehungen zum Gasgehalt dieses Gewässers. Mit 1 Textfigur und 1 Tabelle	115—144
VII. E. Lemmermann, Brandenburgische Algen. III. Neue Formen. Mit Taf. IV	145—153
VIII. E. Lemmermann, Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. XX. Phytoplankton aus Schlesien	154—163
XXI. Das Phytoplankton sächsischer Teiche	164—168
IX. Dr. Otto Zacharias, Hydrobiologische und fischereiwirtschaftliche Beobachtungen an einigen Seen der Schweiz und Italiens. Mit 18 Abbildungen	169—302
X. Dr. Max Wolff, Das Ephippium von *Daphnia pulex*. Mit 10 Abbildungen	303—315
XI. Dr. Otto Zacharias, Beobachtungen über das Leuchtvermögen von *Ceratium tripos*	316—330
XII. Dr. Otto Zacharias, Die Station für Fischzucht und Hydrobiologie an der Universität Toulouse. Mit 5 Abbildungen	331—339
XIII. D. J. Scourfield, Die sogenannten „Riechstäbchen“ bei den Cladoceren. Mit Taf. V—VI	340—353
XIV. Prof. Dr. K. W. v. Dalla Torre, Bericht über die Literatur der biologischen Erforschung des Süßwassers in den Jahren 1901 und 1902	354—418

144996

I.

Über die systematische Durchforschung der Binnengewässer und ihre Beziehung zu den Aufgaben der allgemeinen Wissenschaft vom Leben.

Von Dr. OTTO ZACHARIAS (Plön).

(Mit 1 Abbildung.)

Vorbemerkung.

Ich widme dieses erste Kapitel des XII. Bandes dem hohen preußischen Abgeordnetenhause, eingedenk des Umstandes, daß vor nunmehr zehn Jahren (am 4. Februar 1895) eine Reihe von Mitgliedern verschiedener Fraktionen dieser ansehnlichen Körperschaft sich in wärmster und einsichtsvollster Weise zu gunsten der im Oktober 1891 zu Plön von mir begründeten biologischen Forschungsstation aussprach. Es gereicht mir zu besonderer Genugtuung, daß unter jenen Befürwortern meiner wissenschaftlichen Unternehmung auch ein notorischer Koryphäus der Naturforschung, nämlich Professor R. VIRCHOW, zu erblicken war. Ich erneuere hier das Andenken an diesen Biologen ersten Ranges mit dem Hinweise, daß derselbe damals nicht nur als geschickter Anwalt für eine gemeinnützige Sache in die Schranken trat, sondern daß er gleichzeitig auch ein Arbeitsprogramm für das neue Institut entrollte, um dessen Erhaltung er sich an obengenanntem Tage in einer klassischen Parlamentsrede bemüht hatte. Ich zitiere aus derselben folgende besonders bemerkenswerte Stellen: »Wenn etwas Sicheres erreicht werden soll für die biologische Kenntnis unserer größeren Landseen, so ist die erste Voraussetzung, daß man genaue Kenntnis davon erlangt, wie sich das pflanzliche Leben in diesen Wasserbecken

während der verschiedenen Jahreszeiten darstellt und wie sich dementsprechend das niedere Tierleben entwickelt. Und da schließlich die Fische sich von solchen Tieren, zum Teil auch von den Pflanzen ernähren, so ist es selbstverständlich, daß die Kenntnis derselben die Grundlage auch für die Lösung praktischer Fragen bildet. Ich muß jedoch hervorheben, daß eben diese Fragen hier nicht im ersten Treffen stehen, sondern es handelt sich zunächst darum, daß neue Beobachtungen gemacht werden, auf Grund derer späterhin gesehen werden soll, was sich daraus für die Fischerei ergibt ... Es sind in Plön höchst interessante Beobachtungen über das Leben im Wasser gemacht worden und es glückte, eine größere Anzahl von neuen mikroskopischen Tieren aufzufinden, die ein unzweifelhaftes Interesse besitzen, weil sie neue Aufschlüsse über das Zellenleben darbieten. Die Beobachtung dieser Verhältnisse stellt eine ganze Reihe von Aufgaben, die wenigstens vorläufig als dauernde anzusehen sind. Ich kann deshalb nicht zugestehen, daß es fehlerhaft sei, jetzt eine stationäre Einrichtung zu treffen und an ihre Stelle eine Art von Wanderstationen treten zu lassen. Das würde, glaube ich, zu nichts rechtem führen. Man muß sich notwendig darauf konzentrieren, die neuen Probleme, welche aufgeworfen worden sind, an einer bestimmten Stelle durchzuarbeiten ... Es handelt sich also um eine lokalisierte Einrichtung; ist nun solche da, so können an dieser so viele Leute ausgebildet werden, daß sie nachher als Wanderlehrer oder Wanderuntersucher an die anderen Seen geschickt werden können, wo sie temporäre Forschungen vornehmen. An einer Stelle aber müssen die Probleme ausgearbeitet werden. Hierfür hat sich nun die Station in Plön als außerordentlich günstig erwiesen. Sie liegt an einem sehr großen See, welcher zugleich sehr tief ist und mannigfaltige Temperaturverhältnisse besitzt. Dieser See ist frei von größeren Zuflüssen, also fast ganz abgeschlossen. Beim Müggelsee verhält es sich umgekehrt; er ist eigentlich nichts weiter als ein großes Spreebecken, in welchem sich das Wasser durch Zufluß ergänzt und durch Abfluß vermindert. Er bietet daher ganz andere Bedingungen dar, als der Plöner See. Letzterer ist überhaupt ein Prototyp für jene große Menge von Seebecken, welche auf der sogenannten »Seenplatte« von Mecklenburg bis an die russische Grenze sich fortsetzen, zu denen insbesondere auch die vielen Seen Ostpreußens

gehören. Diese Gewässer, welche relativ abgeschlossen sind, finden am Großen Plöner See ihr bestes Vorbild. Was dort an wissenschaftlicher Kenntnis gewonnen wird, das wird sicher reiche Früchte tragen für alle analogen Wasserbecken.« Speziell der Königl. Staatsregierung empfahl der Redner die Angelegenheit der Plöner Station damals mit den Worten: »Ich muß sagen, daß ich sehr wenige Aufgaben kenne, welche auf dem Wege besonderer Untersuchungen verfolgt worden sind, welche so nützlich sind, wie diejenige, die hier vorliegt.«

Im Sinne der hier mitgeteilten Programmskizze Virchows bin ich bis zur Stunde konsequent tätig gewesen, wenn ich mich auch im einzelnen davon abzuweichen gelegentlich genötigt sah.

Es liegt seitdem ein Dezennium wissenschaftlicher Arbeit hinter mir. Zahlreiche Mitarbeiter haben mich bei Durchführung der Aufgaben, die zunächst bewältigt werden mußten, unterstützt. Die Resultate unserer gemeinsamen Forschungsarbeit sind in zwölf umfangreichen Jahresberichten niedergelegt worden, die eine weite Verbreitung in Fachkreisen besitzen. Allen Teilnehmern an meiner Forschungsarbeit bin ich ein gehäuftes Füllhorn von Dank schuldig. Aber was hätten wir alle zusammen, trotz besten Willens, erreichen können, wenn der Landtag nicht seinerzeit für die fernere staatliche Unterstützung eingetreten wäre?

Eben darum konzentriert sich der Ausdruck meines lebhaften Dankgefühls in der Dedikation dieses Kapitels an das hohe Haus der Abgeordneten, wobei ich aber nicht zu erwähnen unterlassen will, daß auch innerhalb des hohen Herrenhauses (30. März 1895 und 25. Mai 1897) gewichtige Stimmen in derselben Angelegenheit sich vernehmen ließen.

Bei der Abstattung meines ergebensten Dankes rufe ich mir die Namen aller jener namhaften Persönlichkeiten ins Gedächtnis zurück, welche mit durchschlagenden Argumenten für die von mir im Interesse der Wissenschaft erbetene Staatsbeihilfe seinerzeit plädiert haben. Aber es ist nicht bloß der Dank eines einzelnen Individuums, der hierdurch abgestattet wird, sondern es verbindet sich damit gleichzeitig auch die Anerkennung eines größeren Kreises von Personen, die ich als meine speziellen Fachgenossen auf dem neu erschlossenen Gebiete der Süßwasserbiologie betrachten darf. Auch diesen, nicht nur mir persönlich, wurde durch jenen Beschluß des h. Abgeordnetenhauses der Boden für weitere Studien geebnet.

Wenn ich nun noch einige Worte über die wissenschaftliche Disziplin selbst sagen darf, deren harter Kampf ums Dasein durch jene Landtagsverhandlung von 1895 erheblich gemildert wurde, so kann ich erfreulicher Weise konstatieren, daß das eben aufsprießende Samenkorn von damals sich während des verflossenen Jahrzehnts zu einem recht stattlichen Baume entwickelt hat, der — allem Anscheine nach — in gesundem Wachstum zu bleiben verspricht. Nicht bloß in Deutschland, sondern auch in allen übrigen Kulturländern, Nordamerika voran, hat die Exploration der Binnengewässer Ergebnisse gezeitigt, welche fortgesetzte Berücksichtigung von seiten aller Zoologen und Botaniker erheischen, wenn die Vertreter dieser Wissenschaftszweige nicht den Vorwurf kastenmäßiger Abschliessung auf sich laden wollen. Die Erforscher unserer Tümpel, Teiche und Seebecken schöpfen aus dem Vollen, und gerade sie sind es, wie sich immer mehr zeigt, welche das große Problem der Variation organischer Wesen in einer Breite zu studieren Gelegenheit haben, die dem Meeresforscher kaum erreichbar sein dürfte, weil seine Arbeitsdomäne viel zu groß und zu wenig übersichtlich ist, als daß er sie jemals vollkommen zu beherrschen imstande wäre. Die weiterhin gegebene ausführliche Darlegung wird obige Behauptung erhärten.

Außer ihrer rein wissenschaftlichen Bedeutung hat aber die lakustrische Biologie im Laufe kurzer Zeit auch eine solche für die gesamte Binnenfischerei und namentlich für die moderne Teichwirtschaft erlangt, so daß eine rationelle Grundlage für letztere lediglich an der Hand der Süßwasserdurchforschung zu gewinnen ist. Wenn es sich jedoch um die praktische Verwertung der bisher erzielten Forschungsresultate handelt, so muß das Prinzip der Arbeitsteilung in Kraft treten, und es wird notwendig, neben den spezifisch-wissenschaftlichen Instituten, wie das in Plön befindliche ist, fischereiliche Versuchsanstalten zu errichten, welche in demselben Verhältnisse zur Wasserwirtschaft stehen, wie die landwirtschaftlichen Versuchsstationen zum Ackerbau und zur Viehzucht. Dem Staate liegt es also ob, diese praktische Anwendung der Süßwasserbiologie in besonders dazu organisierten Sonderinstituten anzustreben, wenn es ihm um Hebung und nachhaltige Förderung der Binnenfischerei wirklich ebensosehr zu tun ist, als um die schon seit Jahren tatkräftigst unterstützte Befischung und Erforschung

der vaterländischen Meeresteile. Was den salzigen Fluten der Nord- und Ostsee recht ist, dürfte unseren binnenländischen Wasserbecken, welche als hohe Zinsen bringende Naturkapitalien anzusehen sind, mindestens billig sein.

Ich bezwecke mit dieser sachlichen Darlegung keinerlei Agitation. Das in der Folge immer sichtbarer hervorgetretene Interesse der K. Staatsregierung an den in obigem gekennzeichneten Forschungszielen hat jeden neuen Appell an die Autorität der gesetzgebenden Körperschaften bisher überflüssig gemacht und Gewähr für die gedeihliche Fortentwicklung der neuen Disziplin gegeben, die im Jahre 1895 noch ernstlich in ihrer Existenz bedroht erschien. Ich kann deshalb diese Widmungsworte unter den günstigsten Auspizien an das hohe Haus richten und darf in Gemeinschaft mit allen denen, die am Ausbau der Süßwasserbiologie interessiert sind, arbeitsfreudig in die Zukunft blicken. O. Z.

Noch immer gibt es zoologische (und auch botanische) Universitätsinstitute im Deutschen Reiche, deren Instrumentarien für die Zwecke der Beschaffung von Untersuchungsmaterial sehr primitiv ausgerüstet sind. Man trifft da bestenfalls mehrere Käscher mit weitmaschigen Beuteln an, wie sie vor einem halben Jahrhundert Mode waren, um Wasserinsekten, Amphibienlarven und Mollusken zu erbeuten, aber man wird sich vielerorts ganz vergeblich nach einem Planktonnetz umsehen, um mikroskopische und halbmikroskopische Wasserorganismen aufzufischen, an denen unsere Teiche und Tümpel meist reicher sind, als an größeren Tier- und Pflanzenarten. Dieser häufig zu konstatierende Mangel an geeigneten Fangapparaten ist eine Tatsache, welche als Indizienbeweis dafür gelten kann, daß die Kleinlebewelt unserer Binnengewässer bisher eine noch ziemlich untergeordnete Rolle im Lehrgange unserer Hochschulen spielte, obgleich sich an das Studium der Mikrophyten und Mikrozoen die interessantesten Betrachtungen knüpfen lassen, weil wir es in ihnen mit selbständig lebenden Zellen oder einfachsten Zellverbänden zu tun haben, deren genauere Kenntnis den Einblick in die verwickelteren histologischen Verhältnisse des höheren Tierkörpers erheblich zu erleichtern vermag. Einzelne hervorragende Zoologen sind freilich schon dabei, jenen alten Weg des Unterrichts zu verlassen und in der angedeuteten neuen Weise ihre Schüler in das Labyrinth der

zoologischen und histologischen Wissenschaft einzuführen. So sah ich, als ich im Frühjahr dieses Jahres (1904) das Laboratorium des Professors Grassi zu Rom besuchte, eine größere Anzahl der dortigen Praktikanten mit der Beobachtung von Protozoen (freilebenden und parasitischen) beschäftigt. Auf meine darauf bezügliche Frage, wie es komme, daß so viele der Herren sich mit der untersten Stufe der Organisation befaßten, erwiderte mir Prof. Grassi mit etwas erhobenem Accent, daß er dies für das einzig Rationelle halte, um den Anfänger mit der Bedeutung des Zellorganismus so eingehend wie möglich bekannt zu machen. »Alle unsere Arbeiten,« so betonte er, mir und einem noch mitanwesenden Vertreter der pathologischen Anatomie gegenüber, »führen in letzter Instanz doch immer wieder auf den Bau der Zelle und ihre Lebensäußerungen zurück. Eben deshalb halte ich es auch für angezeigt, dem Studium der Zelle so viel Zeit als nur möglich im akademischen Unterricht zu widmen, und so jeden meiner Schüler mit den hauptsächlichsten Protozoenformen vertraut zu machen.« Er schloß seine näheren Ausführungen über diesen Punkt mit dem Ausspruche, daß die Zellenlehre (Cytologie) im weitesten Sinne die Achse sei, um die sich die ganze Wissenschaft von den Lebenserscheinungen bewege. Grassi dürfte in Italien nicht sehr viele Genossen hinsichtlich dieses einzig richtigen. Standpunktes haben; ganz sicher nur wenige, die, so wie er, der theoretischen Untersuchung auch in der Praxis des Laboratoriums Geltung zu verschaffen suchen, insofern er daselbst dem Studium der freilebenden Zellen, als welche uns die Protozoen entgegentreten, tunlichst Vorschub zu leisten bestrebt ist.

Von dieser Seite her betrachtet, führt die Beschäftigung mit den massenhaft in unseren Gewässern vorhandenen Schwebeorganismen, welche vielfach ebenfalls nur den Formwert einer einzigen Zelle (oder einer Zellenfamilie) besitzen, nicht minder zum tieferen Eindringen in die Cytologie und gleichzeitig auch zur Berücksichtigung der Zellphysiologie, welche dem jungen Zoologen und Mediziner für gewöhnlich fremd zu bleiben pflegt, wogegen der angehende Botaniker in dieser Beziehung besser gestellt ist, insofern er meist schon im Beginne seines Studiums mit vielen freilebenden Protophyten und ihrem Verhalten zu physikalischen und chemischen Einwirkungen, die von außen her zu diesen Organismen gelangen, bekannt gemacht wird.

Es ist hiernach als ein großer Mangel im Betrieb des höheren zoologischen Unterrichts zu bezeichnen, daß von der unendlichen Fülle aus nächster Nähe sich darbietenden Studienmaterials ein so wenig ausgiebiger Gebrauch gemacht wird. Wer sich etwas näher über diese Sachlage unterrichtet hat, wird nicht umhin können, mit Bedauern zu konstatieren, daß der junge, nach dem bisherigen Schema herangebildete Tierkundige von der niedersten Organismenwelt unserer einheimischen Gewässer überhaupt keine ausreichende Vorstellung durch den Universitätsunterricht erhält und daß er in dieser Hinsicht von dem vollkommenen Laien auf dem Gebiete der Zoologie nur durch eine ganz geringe Kluft geschieden ist. Daß aber die notorische Unbekanntschaft vieler junger Zoologen mit den Repräsentanten des mikroskopischen Tierlebens in Flüssen, Teichen und Seen zu einer unzulänglichen Auffassung der Lebewelt im ganzen führen muß, leuchtet ohne weiteres ein, zumal wenn man überlegt, daß eben jene winzigen Lebensträger, weil sie in ungeheurer Anzahl auftreten und vielen höheren Geschöpfen zur Nahrung dienen, eine nicht zu unterschätzende Bedeutung für den gesamten Naturhaushalt besitzen.

Einzelne Fälle freilich, auf die man aber nicht exemplifizieren kann, zeigen bereits, daß eine Wendung zum Bessern im Gange ist. Denn es ist nicht zu leugnen und soll darum auch als besonders erfreulich anerkannt werden, daß man in Fachkreisen sich mehr und mehr von der Wichtigkeit einer besseren Bekanntschaft mit der Mikrozoologie überzeugt, aber bevor es dahin kommt, daß ein examinierter junger Zoologe auch nur die Hauptformen der Urtiere, welche im Süßwasser vorkommen, zu unterscheiden imstande ist — bis dahin dürfte noch gar manche planktologische Abhandlung und noch manches Buch über das mikroskopische Tierleben in unseren Binnengewässern veröffentlicht werden.

Ein lebhafteres und allgemeineres Interesse an der Tier- und Pflanzenwelt jener zahlreichen, in Gestalt von Tümpeln, Teichen und Seebecken dem Binnenlande zukommenden Wasseransammlungen, ist überhaupt erst von dem Zeitpunkte an zu datieren, wo sich namhafte Forscher (wie Ehrenberg, Lilljeborg, G. O. Sars, P. E. Müller, F. Leydig usw.) den mikroskopischen Organismenformen des Süßwassers zuzuwenden begannen. Aber dieses Studium war ohne jede bestimmte Richtung: es erstreckte sich, je

nach Ort und Jahreszeit der sich darbietenden Gelegenheit, bald auf diese, bald auf jene Gruppe von Lebewesen, unter denen nächst den Protozoen, die Rädertiere, Krebse und Wasserinsekten im Vordergrunde der Beobachtungen standen. Man lieferte damals tatsächlich die ersten detaillierten Beschreibungen dieser Tiere und bemühte sich, deren feineren Bau zu ergründen, wie solches ohne größere Mühe durch die verbesserten Linsen zu erreichen war. Es wurde zur selbigen Zeit auch mit der Bearbeitung von Floren und Faunen einzelner Gebiete der Anfang gemacht, die man mit speziellen Notizen über die näheren Lebensumstände der geschilderten Objekte interessanter zu machen suchte: kurz, man widmete sich dem neuen Forschungszweige mit augenscheinlicher Vorliebe und dadurch gelangte derselbe zu rascher Entfaltung. Es erschienen damals auch die schönen Untersuchungen von Weismann über Daphnoiden, welche noch heute ein Muster von gründlicher Behandlung darstellen und wertvolle Fingerzeige zur Vornahme von wichtigen biologischen Beobachtungen an recht gewöhnlichen Wasserbewohnern enthalten.

Hauptsächlich schöpferisch auf diesem Gebiete war aber François Alphonse Forel, insofern er die Tier- und Pflanzenwelt eines großen Seebeckens als ein Ganzes aufzufassen und beide in ihrer Abhängigkeit von äußeren Bedingungen erkennen lehrte. Hierzu war er nicht nur durch gründliche Detailkenntnisse auf dem Gebiete der Zoologie besonders befähigt, sondern namentlich auch durch eine umfassende Orientierung in physikalischer und hydrographischer Hinsicht. In solcher Weise ausgerüstet, nahm er seine in der Folge berühmt gewordenen Untersuchungen im Genfer See zu Beginn der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts in Angriff, und wurde dadurch nicht nur der Begründer einer wissenschaftlichen Seenkunde überhaupt, sondern entschieden auch der Vater der eigentlichen Limnobiologie, wie sie heutzutage in besonders dazu eingerichteten Stationen betrieben wird. Das, was man jetzt »Plankton« nennt, hieß zu jener Zeit »pelagische Fauna und Flora der Seen«, und diese aus vegetabilischen und animalischen Wesen bunt zusammengesetzte Gesellschaft bildete ebenfalls einen Hauptgegenstand der Forschungen des damaligen Universitätsprofessors der Anatomie F. A. Forel, dessen Wohnort gegenwärtig das kleine Städtchen Morges am Genfer See ist, wo er als Privatgelehrter lebt.

Wir Jüngeren stehen also unleugbar auf den Schultern dieses Bahnbrechers, und die »Matériaux pour servir à l'étude de la faune du Lac Léman« (1874—1879) sind noch gegenwärtig als eine Fundgrube für die fruchtbarsten Gesichtspunkte auf den Gebieten der geologischen, physiko-chemischen und biologischen Seenkunde zu betrachten. Was am Genfer See prinzipiell festgestellt und durch jahrelange, mühevolle Untersuchungen zutage gefördert wurde, kann noch auf lange Zeit hinaus zur Richtschnur bei allen Untersuchungen dieser Art dienen, und außerdem bilden die dort konstatierten Tatsachen in ihrer Gesamtheit ein sehr wertvolles Vergleichsmaterial für die an anderen Binnenseen gewonnenen Ergebnisse.

Es wird mir für immer eine denkwürdige Erinnerung bleiben, daß ich im April dieses Jahres mit Prof. Forel zusammen einen Ausflug auf den Lac Léman unternehmen und hier im Angesichte der savoyischen Alpen die Demonstrationen des Genannten über die Tiefenverhältnisse und die biologischen Eigentümlichkeiten dieses großen Wasserbeckens entgegennehmen konnte. Namentlich lernte ich hier die bei dem klaren Wasser besonders deutlich ausgesprochene Lichtscheu (Leukophobie) der Spaltfußkrebse (Copepoden) näher kennen, welche tagsüber erst bei etwa 30 m unter der Oberfläche eine Erbeutung dieser Krustazeen mit dem horizontal fischenden Gazenetz gelingen ließ. In den baltischen Seen ist dieser negative Heliotropismus bekanntlich weit weniger deutlich zu bemerken, obwohl er ebenfalls besteht und neuerdings durch die genaue quantitative Analyse von Tag- und Nachtfängen zweifellos konstatiert wurde.[1])

Ein weiterer Schritt, um speziell die faunistischen und algologischen Studien am Süßwasser zu fördern, bestand in der Begründung biologischer Observatorien in unmittelbarster Wassernähe, womit die Möglichkeit gegeben war, einen See oder ein größeres Teichbecken zu allen Jahreszeiten in betreff ihres Gehalts an Organismen zu prüfen, resp. letztere gleich nach dem Fange für wissenschaftliche Zwecke zu konservieren oder unverzüglich im lebendig-frischen Zustande mikroskopisch zu untersuchen. Durch eine solche Vorkehrung wird die Aussicht zur

[1]) Die darauf bezüglichen Zählresultate sind im vorliegenden XII. Bande der Plöner Forschungsberichte (Kapitel II) zur Veröffentlichung gekommen. O. Z.

Erbeutung neuer oder nur selten vorkommender Wasserbewohner (bezw. bestimmter Entwickelungsstadien von solchen) verhundertfacht — mithin also die lückenlose Verfolgung der Lebensgeschichte gewisser Spezies, die ein größeres Interesse darbieten, überhaupt erst ermöglicht.

Von einer derartigen, am Seeufer fixierten Arbeitsstätte aus läßt sich der biologische Gesamtzustand des betreffenden Gewässers nicht bloß während der warmen Jahreszeit, sondern auch während der rauheren Herbstmonate und mitten im Winter kontrollieren, so daß erst auf diese Weise ein Einblick in die Periodizitätsverhältnisse der verschiedenen Gattungen und Arten, aus denen sich die lakustrische Bewohnerschaft rekrutiert, gewonnen werden kann. Ganz besonders aber wird das eingehende Studium des sogen. Planktons durch die ständig sich darbietende Gelegenheit, die zarten und leicht zerstörbaren Formen desselben sofort an Ort und Stelle studieren zu können, außerordentlich begünstigt, wodurch es denn auch erklärlich wird, daß man sich in jüngster Zeit mit den dasselbe zusammensetzenden Schwebewesen so intensiv in den jetzt schon ziemlich zahlreich bestehenden süßwasserbiologischen Stationen beschäftigt. Man sollte denken, daß die Hervorhebung der eben geltend gemachten Momente hingereicht haben müßte, um jeden einigermaßen Sachkundigen von der Ersprießlichkeit der Errichtung solcher Stationen zu überzeugen, zumal da das Beispiel schon gegeben war und wir längst eine Anzahl mariner Stationen besaßen, als ich meinerseits mit dem Vorschlage hinaustrat, es mit einer fixierten Studiengelegenheit auch in betreff der Durchforschung eines größeren Binnensees zu versuchen. Dem war aber nicht so. Denn abgesehen von nur ganz wenigen Fachleuten, welche sich dem Projekte von vornherein geneigt zeigten, sprach man im allgemeinen der Errichtung von Süßwasserstationen jeden höheren wissenschaftlichen und praktischen Wert ab, indem man wiederholt betonte, daß die lakustrische Tier- und Pflanzenwelt — soweit dieselbe neben der des Meeres überhaupt Interesse besitze — zum größten Teile schon erforscht sei und daß der Rest gleichfalls auf dem bisherigen Wege zu unserer Kenntnis gebracht werden könne. Die Quintessenz aller Gegenargumente bestand darin, daß man klar durchblicken ließ: es lohne sich überhaupt nicht erst, wegen des Studiums der als »arm, eintönig und reizlos« betrachteten Orga-

nismenwelt unserer Seen und Teiche besondere Veranstaltungen zu treffen.[1]) Da auch mehrere sehr namhafte deutsche Zoologen von dieser Ansicht durchdrungen waren, so lag die Sache recht mißlich, als ich im Jahre 1891 die erste Süßwasserstation am Plöner See zu begründen mich anschickte. Ich sagte mir aber folgendes, um mich selbst in dem Glauben an die Nützlichkeit meines Unternehmens zu bestärken: keiner von denen, die dem Projekte abhold waren, konnte Anspruch darauf machen, die Mannigfaltigkeit der in Frage kommenden Organismenwelt aus eigener Anschauung und auf Grund ausgedehnter Untersuchungen zu kennen — da solche Arbeiten zu jener Zeit mehr für eine Art Privatsport als für eine ernste wissenschaftliche Beschäftigung erachtet wurden. In dem und jenem Fachblatte wurde sogar gelegentlich über die trockenen Listen gespöttelt, die ein schweizerischer Seenforscher damals von Zeit zu Zeit publizierte, obwohl man sich hätte zum Bewußtsein bringen sollen, daß solche Vorarbeiten für eine lakustrisch-zoologische Forschung, wie sie geplant war, notwendig waren. Aber vor allem hätte man sich an Steins und Pertys gediegene Arbeiten, an v. Graffs Turbellarienforschungen, an Bütschlis, R. Hertwigs und F. Blochmanns Protozoenstudien und noch manche andere Publikationen erinnern sollen, welche sich auf das Süßwasser und seine Kleinfauna beziehen, ganz abgesehen von den bereits oben zitierten Arbeiten Leydigs und Weismanns, welche als ebenso viele Beweise für die Fruchtbarkeit süßwasserbiologischer und limnozoologischer Forschungen gelten können. Daß alle diese Autoren ohne eine fixierte biologische Station auszukommen vermochten, beweist nichts gegen die Notwendigkeit von Instituten dieser Art, weil sich eben jene Gelehrten zu der Zeit, da sie ihre Beobachtungen anstellten oder ihr Material sammelten, ausgesprochenermaßen in Sommerfrischen und in nächster Nähe von Gewässern befanden, so daß ihre derzeitige Ferienwohnung die Stelle einer temporären Station des in Rede stehenden Charakters vertrat.

[1]) Um diese konventionelle Ansicht so rasch wie möglich zu widerlegen, hätte man heutzutage nur auf Prof. C. Lamperts populäres Werk „Das Leben der Binnengewässer" zu verweisen, an welchem jene Behauptung ohne weiteres zu schanden werden würde. Dieses reichillustrierte Buch erschien 1899. — Auch meine eigene (zweibändige) Publikation „Die Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers" (1891) gibt von der Mannigfaltigkeit dieses Forschungsgebiets eine ungefähre Vorstellung. O. Z.

Man kann in einem Fremdenhotel oder in einem Bauernhause natürlich ebenfalls wichtige Untersuchungen ausführen, sobald solche Lokalitäten nur dicht genug an einem See gelegen sind, und es liefe auf einen bloßen Wortstreit hinaus, wenn man dergleichen Arbeitsgelegenheiten nicht als temporäre biologische Stationen betrachten wollte. Dies werden sie ja unfraglich sofort dadurch, daß ein sachverständiger Beobachter sich ihrer zu einem wissenschaftlichen Zwecke bedient, indem er das erste beste Zimmer darin zeitweilig zu seinem Laboratorium erkürt.

Was uns fehlte, war aber eine stabile Einrichtung mit dem nötigen instrumentalen Komfort zur Ausführung limnobiologischer Forschungen, die ja nicht bloß Tage und Wochen, sondern zuweilen sogar mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Von dieser Erwägung ausgehend, sah ich mich veranlaßt, mit der Errichtung einer lakustrischen Station Ernst zu machen und das jetzt zu Plön bestehende Gebäude mit Arbeitssaal, Bibliothek, Aquarienraum, Wasserleitung und Netzkammer aufzubauen. Nun haben die Erfahrungen eines vollen Dezenniums eklatant bewiesen, daß diese bescheidene Schöpfung, welche als ein erster Versuch zu betrachten ist, ihre Aufgabe erfüllt und daß sie lebensfähig ist. Der preußische Kultusminister v. Gossler hatte diese Hoffnung von Anfang an gehegt und dementsprechend eine staatliche Unterstützung in Aussicht gestellt. Ist diese Subvention auch gering im Vergleich zu jenen, welche andere wissenschaftliche Institute beziehen, die in den Rahmen einer Universität eingeschlossen sind, so hat sie doch dafür ausgereicht, um einen Versuch zu machen, was eventuell auf dem betretenen Wege mit größeren Mitteln zu erzielen sein würde. Im Hinblick auf das mehr als befriedigende Ergebnis, welches jetzt zu jedermanns Kenntnisnahme vorliegt, wäre nur zu wünschen, daß auch an anderen deutschen Seebecken und mit kräftigeren Mitteln ähnliche Stationen geschaffen und direkt für den Universitätsunterricht — namentlich während der Sommermonate — nutzbar gemacht würden. Ein begründeter Anlaß dazu, die Ergebnisse der Hydrobiologie in erster Linie unter den eigentlichen Studenten der Zoologie zu verallgemeinern, geht aus der genugsam bekannten Tatsache hervor, daß biologische Kenntnisse im engeren Sinne, nämlich solche, welche die Abhängigkeit der Tiere von ihrer Umgebung betreffen, sich auf deren Nahrung und Bewegungs-

weise, sowie auf das Verhalten derselben zum Lichte, zu Temperaturveränderungen, bei der Eiablage und den ausgeschlüpften Jungen gegenüber beziehen, durchaus nicht sehr verbreitet sind. Und doch wird durch Wahrnehmungen dieser Art das Bild eines Lebewesens, gleichviel welcher Stufe der Organisation es angehört, erst zur Vollständigkeit gebracht. Der Maler, der eine Kuh oder einen Stier naturgetreu wiedergeben will, muß seine Studien auf der Weide draußen machen, wo sich die Tiere nach ihrem Gefallen regen und bewegen können; ebenso wird der Pferde- oder Hundemaler seine Objekte erst genau in ihren ganzen Lebensbetätigungen studieren müssen, bevor er eine mustergültige Darstellung derselben, welche ebenso künstlerisch wie lebenswahr ist, davon liefern kann. Eine ähnliche Forderung muß man aber auch an den Wissenschaftsmann stellen, wenn er uns in seinen Schilderungen die erschöpfende Beschreibung und Darstellung einer Tiergruppe zu geben den Anspruch erhebt. Handelt es sich nur um die Schilderung des feineren Baues eines Tieres oder einer Pflanze, so kann man von der Biologie vollkommen absehen und den Hauptaccent auf tadellose Schnittserien, gute Färbung und korrekte Interpretation des unterm Mikroskop Geschauten legen. Aber trotzdem wird auch bei Arbeiten dieser Gattung eine genauere Beobachtung des betreffenden Tieres im Aquarium (oder der Pflanze im Freien) mancherlei zum Verständnis des histologischen Aufbaues beitragen können.

Gebäude der Biologischen Station zu Plön.

Und besonders auf dem seit Darwins Forschungen so populär gewordenen Felde der Anpassungen bietet uns das viel bequemer zu beobachtende Plankton des Süßwassers nicht minder prägnante Fälle und Beispiele dar, wie dasjenige des Meeres. Fettabscheidungen als Auftriebsmittel sehen wir an den limneti-

schen Süßwasserkopepoden, und bei den freischwebenden Diatomeen unserer Binnenseen nicht seltener als an den entsprechenden marinen Organismen. Und ebenso wie die im Ozean treibenden pelagischen Fischeier große Fettropfen als Unterstützungsmittel beim Schweben enthalten, treffen wir auch im Innern der Eier von limnetischen Rotatorien dergleichen Öl- oder Fettkügelchen an. Nicht minder besitzen die Rädertiere des Süßwasserplanktons verschiedentlich lange Dornen, Borsten und Stacheln, durch die eine Vergrößerung der Körperoberfläche erzielt wird, um damit in zweiter Instanz ebenfalls das Schweben im Wasser zu erleichtern.

Nicht minder treffen wir manche Schwebealgen in Ketten- oder Serienform vereinigt und mit Gallerte verbunden, an, so daß sie dadurch besser vom Wasser getragen werden, als wenn sie nur vereinzelt in demselben suspendiert wären. Andere planktonische Kieselalgen, wie z. B. die von mir im Süßwasser (1892) entdeckten Vertreter der marinen Gattungen *Rhizosolenia* und *Attheya* besitzen an den Panzerenden ähnlich lange Fortsätze in Borstenform wie die ozeanischen Genera *Bacteriastrum* und *Chaetoceras*. Ja, es lassen sich sogar in einigen Fällen an einer und derselben lakustrischen Diatomeenspezies Übergänge von einer schwerfälligeren, noch dem Uferleben angepaßten Form zu der schmäleren und schlankeren nachweisen, die schon mehr für das Schweben im freien Wasser geeignet ist. Von hervorragendem Interesse ist auch eine von M. Voigt bei der allbekannten Planktondiatomee *Asterionella gracillima* entdeckte Einrichtung, welche darin besteht, daß sich zwischen den einzelnen Strahlen dieser sternförmigen Zellverbände eine Gallerthaut so ausspannt, »wie der Schirmbezug zwischen den Stäben eines Schirmgestells«. Hierdurch wird selbstverständlich gleichfalls die Schwebfähigkeit der in solcher Art ausgestatteten schlankstrahligen Sterne ganz erheblich gesteigert.[1])

Noch instruktiver aber als die eben angeführten Tatsachen sind die Beobachtungen, welche sich am Plankton eines großen Sees über die wechselseitigen Beziehungen zwischen den beiden Hauptkomponenten desselben, d. h. zwischen der schwebenden

[1]) Vergl. M. Voigt: Über Gallerthäute als Mittel zur Erhöhung der Schwebfähigkeit bei Planktondiatomeen. Plöner Forschungsberichte Teil VIII, 1901, S. 120 u. ff.

Tierwelt einerseits und der flottierenden Mikroflora andererseits, anstellen lassen. Es entrollt sich da das Bild eines wahrhaften Mikrokosmos, eines hochinteressanten, äußerst verwickelten Lebensgetriebes, welches zunächst nur seinen augenfälligeren Manifestationen nach klargestellt ist, im übrigen aber noch viele Probleme darbietet, die nur im Fortgange der Wissenschaft selbst gelöst werden können. Viel deutlicher wie auf dem Festlande gewahren wir im Wasser die Abhängigkeit der Fauna von den chlorophyllführenden Vertretern des Pflanzenreichs, die nicht bloß darin besteht, daß die letzteren den Tieren vielfach zur Nahrung dienen, sondern noch weit mehr darin, daß der Assimilationsprozeß jener unscheinbaren, aber zu vielen Milliarden in einem See anwesenden und das Wasser gleichmäßig durchsetzenden Schwebealgen, der Fauna erst den nötigen Sauerstoff zur Atmung verschafft, der ihnen, wie Prof. N. Zuntz[1]) gezeigt hat, niemals in hinreichender Menge durch bloße Difussion aus dem Luftkreise zu teil werden könnte. Dieses nicht nur in einem Vortrage dargelegt zu erhalten, sondern sich durch eigene Anschauung von dieser wichtigen Grundtatsache zu überzeugen und sich den vorliegenden Sachverhalt durch einige leicht anzustellende Experimente vor Augen zu führen — dies ist ein so tief in alle bisher erworbenen Fachkenntnisse eingreifendes und sie in ein neues Licht rückendes Faktum, daß dasselbe — mit den andern aus dem Studium des Planktons resultierenden Erfahrungen — jedem Jünger der Biologie, mag er Zoolog, Botaniker oder Physiolog sein, schon in den ersten Semestern des Universitätsstudiums kund gemacht und ad oculos demonstriert werden sollte.

Auch die Besucher der landwirtschaftlichen Hochschulen haben ein dringendes Interesse daran, die oben dargelegten Tatsachen und Verhältnisse beizeiten kennen zu lernen. Nicht bloß deshalb, weil dieselben geeignet sind, ihren Blick in das Naturwalten überhaupt zu erweitern, sondern speziell noch aus dem Grunde, weil der künftige Landwirt es vielfach auch mit der Bewirtschaftung von Teichen und Seen zu tun hat, insofern er in denselben Fischerei und Fischzucht betreibt, deren Ertrag oft einen erheblichen Teil seiner Einnahme bildet. Schon aus diesem rein praktischen Grunde würde es sich rechtfertigen, wenn in das Unterrichtsprogramm für diese Guts- und Seenbesitzer in spe

[1]) Vergl. Biolog. Zentralblatt T. 18 und T. 19.

eine Einführung in die Grundtatsachen der Limnologie aufgenommen würde. Hierdurch könnte vermieden werden, daß der eventuelle Eigentümer oder Pächter von Fischteichen aus Unkenntnis der Vorgänge, die sich in einem solchen Wertobjekt abspielen, die schlimmsten Mißgriffe bei einem Fischsterben oder bei exzessiven Algenwucherungen, Mangel an natürlichem Futter, Zufluß von schädlichen Abwässern usw. begeht. Wer jemals tieferen Einblick in das Lebensgetriebe eines Süßwasserbeckens und in die Wechselbeziehungen der einzelnen Bestandteile von dessen Bewohnerschaft gewonnen hat, wird zweifellos vor folgenschweren Irrtümern bewahrt bleiben. Aquariumsversuche und Demonstrationen im Laboratorium vermögen nicht im entferntesten die Eindrücke zu ersetzen, welche oft während nur weniger Stunden auf einer biologischen Exkursion erlangt werden, deren Ziel ein nahe gelegener Teich oder See ist. Schon makroskopisch vom Boote aus werden hinsichtlich der Pflanzenwelt des Uferstreifens und der sogenannten »Schar« sofort wertvolle Kenntnisse bezüglich der Tiefenverbreitung gewisser Arten gewonnen, und es prägt sich dem Geiste eine ganze Reihe von Vegetationsbildern ein, die niemals auf dem Wege der bloßen Beschreibung und auch nicht durch photographische Wiedergabe des Gesehenen veranschaulicht werden können. Dann kommt es durch Anwendung des Käschers zu einer raschen Orientierung über die hauptsächlichsten Vertreter der littoralen Tierwelt, welche aus Wassermilben, Käfern, Insektenlarven, Strudelwürmern, limikolen Oligochäten und schlechtschwimmenden Krustazeen-Spezies besteht. Weiter draußen, nach der Seemitte zu, liefern vertikale und horizontale Züge mit dem Planktonnetz, welches aus feinster Seidengaze hergestellt ist, ansehnliche Mengen jener meist durchsichtigen Schwebewesen, von denen die limnetischen Kopepoden und Daphniden, sowie die üppig wuchernden Schwebealgen (*Fragilaria crotonensis, Asterionella* etc.) am massenhaftesten vorkommen, wogegen die Protozoen und Rädertiere gewöhnlich zurücktreten und nur periodisch vorwiegende Bestandteile des Planktons bilden. Ein erhöhtes Interesse erwecken diese Fänge natürlich, wenn die frischerbeuteten Objekte gleich noch lebend auf dem Fahrzeuge (Motorboot) selbst, oder doch sofort nach der Rückkehr ins Stationsgebäude unter Anwendung des Mikroskops beobachtet werden. Letzteres geschieht zu Plön stets im Anschluß an die regelmäßigen Ausflüge,

welche während des Sommers auf dem dortigen See veranstaltet werden. Eine reichhaltige Bibliothek, in welcher die neuesten Abhandlungen aus allen Kulturländern vertreten sind, gestatten daselbst auch in schwierigen Fällen eine sichere Bestimmung der aufgefischten neuen oder seltener vorkommenden Spezies. —

Die vorzügliche Gelegenheit zur ausgiebigen Erlangung von frischem Material, wie sie in einer Station, welche dicht am Wasser liegt, immer gegeben ist, legt es dem Forscher auch nahe, dieselbe zur Anstellung von physiologischen Experimenten zu benutzen, welche sich auf das Zell-Leben im allgemeinen erstrecken oder die Verdauungsfunktion der niederen Tiere betreffen, worüber wir noch sehr wenig im speziellen orientiert sind. Auch über das Verhalten der Einzelligen zu schwachen elektrischen Strömen, zu verschiedenen Lichtarten und Lichtintensitäten, sowie über ihre eigentümliche, durch chemische oder physikalische Einflüsse hervorrufbare Tropismen können in einer biologischen Süßwasserstation ebensogut wie in einer marinen zum Gegenstande der eingehendsten Studien gemacht werden. Dazu kommen noch Ermittelungen über parasitäre Fischkrankheiten, namentlich über solche, welche durch schädliche Myxosporidien entstehen, deren Zeugungskreise schwierig festzustellen sind und deren vollständige Lebensgeschichte neben dem rein wissenschaftlichen auch ein hohes praktisches Interesse besitzt, weil durch derartige Schmarotzer oft ganze Fischbestände dezimiert oder zum völligen Aussterben gebracht werden. Ebenso kann die je nach Alter und Jahreszeit wechselnde Nahrung mancher Fischspezies, sowie die natürliche Ernährungsweise der Jungfische aller Gattungen am bequemsten und besten in einer Süßwasserstation erforscht werden, wo alle Vorbedingungen zur rechtzeitigen Erlangung von Beobachtungsmaterial immer erfüllt sind.

Es gibt aber noch einen zweiten Gesichtspunkt, von dem aus betrachtet die Beschäftigung mit den niederen Süßwasserorganismen äußerst wichtig ist. Dies nämlich insofern, als es unter diesen Wesen viele gibt, welche auf der Grenze zwischen Tier- und Pflanzenreich stehen, sodaß sie mit vollem Rechte sowohl dem einen als auch dem anderen zugerechnet werden können. Die Demonstration dieses Faktums ist dazu geeignet, den jungen Zoologen vor falschen und einseitigen Auffassungen der organischen Welt zu bewahren und ihn zu der richtigen Einsicht in

das zwischen jenen beiden Hauptreichen bestehende Verhältnis zu verhelfen, welche schon Aristoteles besaß, ohne daß aber deshalb der allgemeinen biologischen Wissenschaft ihr langer Weg durch das Gestrüpp schwerster Irrtümer erspart worden wäre. Den gleichen Nutzen wird aber auch der angehende Botaniker und Pflanzenphysiologe aus dem Studium jener zweifelhaften mikroskopischen Geschöpfe ziehen können, welche seinen Blick für das schärfen, was dieselben mit den typischen Pflanzenformen gemein haben, anstatt daß er bis dahin mehr geneigt war, auf die Unterschiede zu achten, welche die beiden großen Domänen der biologischen Forschung voneinander trennen. Die Vorführung bloßer Abbildungen solcher Mittelwesen (Protisten), mit welchen die Natur die Kluft zwischen den echten Tieren und Pflanzen überbrückt, bleibt selbst dann noch ein schwaches Surrogat für die lebendige Anschauung, wenn sie von den Erläuterungen eines vollkommen Sachkundigen begleitet wird. Ja sogar die wirkliche Demonstration einiger Repräsentanten dieser Urorganismenschaft vermag den Mangel eigener umfassender Kenntnisnahme, wie sie bloß in einer biologischen Station erfolgen kann, nicht zu ersetzen. Denn es gehört zur Erlangung eines Einblicks in das Protistenreich nicht nur das Bekanntwerden mit zahlreichen Einzelwesen dieser Art, sondern man muß auch die Mengenverhältnisse, in denen sie in unseren Teichen und Seen verbreitet sind, kennen lernen, wenn man ihre Rolle im Naturhaushalt verstehen, d. h. ihre Bedeutung im ganzen Lebensgetriebe eines Teiches oder Sees geziemend abschätzen will. Manche dieser Protistengruppen könnte man geradezu als Tiere mit pflanzlichen Reduktionsapparaten bezeichnen, wenn man sieht, daß sich die nächsten Verwandten solcher vegetabilisch assimilierenden Wesen vollkommen tierisch ernähren, indem sie nach Art der Wurzelfüßer und Infusorien feste organische Partikelchen in ihren Protoplasmakörper aufnehmen und dieselben verdauen. Mit gleichem Rechte dürfte man solche Übergangsgruppen natürlich auch als Pflanzen mit zum Teil animalischer Ernährungs- und Bewegungsweise charakterisieren. Beides wäre angesichts der zu beobachtenden Tatsachen zulässig.

Es ließen sich noch Dutzende von Gründen anführen, aus welchen derartige lakustrische Observatorien von den Landesregierungen begünstigt und in ihrem Fortbestehen gefördert wer-

den sollten. Um so weniger ist es darum aber zu begreifen, daß bis noch vor kurzem eine Indifferenz ohnegleichen diesen Anstalten gegenüber bestand, die erst in allerneuester Zeit (zum Glück für die ganze Forschungsrichtung, welche durch solche Süßwasserstationen repräsentiert wird) überwunden worden ist. Unlängst hat man der ganzen Sache auch einen praktischen Vorteil abzugewinnen gesucht, indem 150000 Mark aus Staatsmitteln zum Ausbau der fischereiwirtschaftlichen Versuchsstation am Müggelsee (bei Berlin) bereitgestellt worden sind, um dieses bisher mit ganz unzulänglichen Mitteln arbeitende Institut zu einer »Staatsanstalt für das Fischereiwesen« auszubauen, wo nach und nach die wissenschaftlichen Grundlagen für den rationellen Betrieb der Fischzucht und der Binnenfischerei erkundet werden sollen. In den Fachzeitungen wird mitgeteilt,[1]) daß der Jahresetat dieser neuen Reichsanstalt 25—30000 Mark betragen soll. Von Mitgliedern des deutschen Fischereirats ist demgegenüber der Wunsch ausgesprochen worden, daß man auch die in anderen Landesteilen tätigen biologischen Forschungsstationen staatsseitig mit größeren Mitteln versehen und auch sonst besser ausgestalten möge — ein Wunsch übrigens, der nach den im vorstehenden gegebenen Darlegungen seine volle Berechtigung und damit wohl auch einige Aussicht auf baldige Erfüllung hat.

Außerhalb Deutschlands ist die Idee, neben den marinen auch Süßwasserstationen mit biologischer Tendenz zu begründen, sofort nachdem in Plön ein kleines Institut dieser Art errichtet worden war, aufgegriffen und in mannigfacher Gestalt realisiert worden. Namentlich ist dies von seiten der amerikanischen Forscher geschehen, welche nun dergleichen Institute in größerer Anzahl besitzen und — nach den vorliegenden Abbildungen zu urteilen — mit bedeutendem Komfort ausgestattet haben. In deutschen Gelehrtenkreisen hat man von dem Umfange, den die Durchforschung der süßen Gewässer in Nordamerika angenommen hat, keine rechte Vorstellung, und deshalb erlaube ich mir, an dieser Stelle eine kurze Skizze davon zu geben, wozu ich sowohl durch die mir vorliegenden Prospekte und Arbeitsberichte, als auch durch meine näheren Beziehungen zu den Vorständen jener Stationen in der Lage bin. Schon 1893 unterhielt die Universität

[1]) Vergl. Neudammer Fischereizeitung Nr. 31, 1904, bezw. Allgemeine Fischereizeitung Nr. 15, 1904.

von Minnesota im Zentrum des Staates — am Gull Lake — ein Sommerlaboratorium für Studenten, in welchem biologische Untersuchungen betrieben wurden. Etwa um die gleiche Zeit wurde seitens der Staatsuniversität von Ohio in Sandusky am Eriesee eine ähnliche Anstalt ins Leben gerufen, welche der Erforschung der Tier- und Pflanzenwelt dieses großen Sees dient. 1895 gründete die Universität von Indiana eine Station am Turky Lake, die während der Sommermonate von einer sehr großen Anzahl junger Biologen (darunter auch viele Volksschullehrer) besucht wird, die dort durch eigene Anschauung einen Fonds von nützlichen Kenntnissen erwerben wollen. 1896 wurde eben diese Anstalt nach dem Winona Lake überführt, wo man für ihre Zwecke zwei ansehnliche Gebäude errichtet hatte. Die hier ausgeführten Arbeiten werden alljährlich in der Proceedings of the Indiana Assembly publiziert und enthalten meist interessante Resultate. Am Flathead Lake (Montana) besteht seit mehreren Jahren ebenfalls ein biologisches Forschungsinstitut, welches trefflich prosperiert. Dasselbe ist am Schwanenfluß (Swan river) nahe der Stelle erbaut, wo derselbe sich in den genannten See ergießt. In der Nähe befinden sich verschiedene andere Wasserbecken, wie Rost Lake, Echo Lake etc. Es werden hier aber nicht allein Planktonforschungen betrieben, sondern auch ornithologische und entomologische Exkursionen ausgeführt. Nach dem mir vorliegenden neuesten Berichte bestand das Vortragsprogramm für diesen Sommer (1904) aus folgenden Nummern: 1. Der Flatheadsee als Sammelgebiet; 2. Die Feinde der Waldbäume; 3. Die alpine Vegetation am Mac Dougalpark demonstriert; 4. Die Krustazeenfauna des Flatheadsees; 5. Über Luftströmungen im Gebirge; 6. Über die amerikanischen Süßwasserstationen; 7. Die Struktur der Orchideen; 8. Über die Anpassung der Insekten an ihre Umgebung; 9. Über schützende Ähnlichkeit und Mimikry durch Beispiele erläutert, die sich in der Umgebung der Station vorfinden; 10. Die Photographie als wissenschaftliches Hilfsmittel; 11. Über die Intelligenz der Tiere und 12. Über den Wert der Naturstudien für die heranwachsende Jugend. Diese Vorträge werden aber zumeist nicht innerhalb der Mauern von Hörsälen, sondern im Freien und in Verbindung mit Exkursionen gehalten, so daß an die Stelle von Abbildungen gewöhnlich das Objekt selbst tritt und auf diese Weise der Hörer während der

Absolvierung des Kursus eine Fülle lebendiger Anschauungen sich aneignet. Nach den photographischen Ansichten, die mir bezüglich der landschaftlichen Umgebung der Flatheadstation vorliegen, erscheint es nicht zu viel gesagt, wenn in der Einladung zur Teilnahme an den oben aufgeführten Kursen gesagt wird: »The Station fills a unique place in the work of freshwater stations of the world. No other place elsewhere offers a more attractive or more varied field for study.« Wenn es in Deutschland üblich wäre, das was wahr ist, ebenso unumwunden auszusprechen, wie es sich ein Amerikaner gestatten darf, so ließe sich auch hinsichtlich der Lage von Plön anführen, daß in Deutschland wohl kaum ein zweiter Ort — ausgenommen etwa Schwerin — die gleiche landschaftliche Schönheit mit der Geeignetheit zur Vornahme von Seenforschungen verbinden dürfte.

Seit einer Anzahl von Jahren ist auch der Illinoisfluß in das Bereich biologischer Forschungen gezogen worden und man hat sich dabei die Aufgabe gestellt, ein großes Flußsystem in betreff aller Gruppen der darin vorkommenden Tiere und Pflanzen zum Gegenstande sorgfältigster Beobachtung zu machen. Die zur Ausführung dieses Vorhabens begründete Station ist auf Staatskosten zu Havana errichtet worden und untersteht der Leitung des auch in Deutschland bekannten Professors Kofoid. In dem Gebiete eines so mächtigen Flusses gibt es natürlich alle nur denkbaren Arten von Lebensbedingungen, und die Organismenwelt ist dementsprechend von größter Mannigfaltigkeit. Die dortigen Untersuchungen sind seit Mitte der neunziger Jahre des verflossenen Säkulums bis jetzt ununterbrochen fortgeführt worden und beziehen sich auf Insekten und Würmer (Rädertiere, Oligochäten), sowie auf Protozoen. Auch das Flußplankton, dessen Lebensverhältnisse und Verteilung in der bewegten Wassermasse bisher nicht hinlänglich klargestellt war, ist fortgesetzt das Objekt eingehendster Forschung von seiten der Havanastation.[1])

Die Fischereikommission des Staates Michigan hat ebenfalls schon seit 1893 die Seenforschung zu ihrer Aufgabe gemacht, aber nicht mittels einer fixierten, sondern mit einer ambulanten, von Ort zu Ort rückenden Station, die außer einer ganzen Reihe

[1]) Cf. The Plankton of the Illinois River (Bulletin of the Illinois State Laboratory of Nat. History vol. VI, 1903). Diese Arbeit umfaßt Untersuchungen aus dem Jahre 1894—1899.

anderer Seen namentlich auch den Lake St. Clair untersucht hat. Damit ist aber die Anzahl der amerikanischen Stationen bei weitem noch nicht erschöpft, sondern es existieren im ganzen wohl ein Dutzend.

Nächst Amerika ist es dann Rußland, wo sich am See zu Bologoje, sowie an den Orten Nicolskoje und Glubokoje, sowie zu Saratow (a. d. Wolga) Süßwasserstationen befinden. Die letztere dient ebenso, wie die am Illinoisflusse, vorwiegend der Erforschung des potamischen Planktons.

In Frankreich besteht seit 1893 zu Clermont-Ferrand eine stationsartige Einrichtung, und England hat erst in allerjüngster Zeit bei den sogen. »Broads« in der Grafschaft Norfolk ein kleines derartiges Institut erhalten, welches der Privatinitiative seine Entstehung verdankt.

Was Italien anbelangt, so wird eine dortige angesehene Zeitschrift (»L'Acquicoltura lombarda« betitelt) nicht müde, die Notwendigkeit süßwasserbiologischer Forschungen für die Hebung des Fischereiwesens auf der Halbinsel darzulegen, und es erscheinen in dem genannten Fachorgan von Zeit zu Zeit Aufsätze, welche der italienischen Regierung die Begründung wirklicher Forschungslaboratorien nahelegen, deren Unumgänglichkeit vor längeren Jahren schon Professor Pietro Pavesi in Pavia, ein um das italienische Fischereiwesen hochverdienter Zoolog, in Wort und Schrift erörtert hat. Bis jetzt sind aber diese agitatorischen Bemühungen noch ohne durchschlagenden Erfolg geblieben und nur in Rom besteht (unter Leitung des Prof. Decio Vinciguerra) im ehemaligen Gebäude des eingegangenen Acquario romano eine Art von biologischer Station, welche aber viel zu weit von den nächstgelegenen Seen (Lago di Bolsena, Lago di Bracciano) entfernt liegt, um als wirklich brauchbare Arbeitsstätte für lakustrische Untersuchungen funktionieren zu können. Es werden daher fast alle Studien über das Plankton dort ausschließlich nur an konserviertem Material ausgeführt.

In Österreich (Böhmen) ist es Prof. A. Fritsch, der schon seit vielen Jahren mit einer kleinen lokomobilen Station die böhmischen Gewässer besucht, um daselbst in Gemeinschaft mit seinen Schülern und Assistenten limnobiologische Arbeiten während der Sommerzeit vorzunehmen. Was Dänemark anbelangt, so besteht hier eine Süßwasserstation schon seit einigen Jahren zu

Frederiksdal, in welcher durch Dr. WESENBERG-Lund umfassende Planktonuntersuchungen ausgeführt werden. Ein eingehender Bericht darüber ist kürzlich erschienen.[1]) Für den, welcher kein Dänisch versteht, enthält derselbe ein ausgedehntes englisches Summary of Contents, worin alle Hauptresultate mitgeteilt sind.

Alle diese Anführungen können zum Beweise dafür dienen, daß in Nordamerika, Rußland, Dänemark und Deutschland die Disziplin der Süßwasserbiologie teils um ihrer selbst willen, teils im Hinblick auf ihre Beziehungen zum Fischereiwesen eifrig gepflegt wird. Das Deutsche Reich kann aber hierbei leider nicht mehr an erster Stelle genannt werden, obwohl bei uns zu allererst Süßwasserstationen errichtet und in Betrieb gesetzt worden sind. Diese Sachlage ist durch den Umstand verschuldet worden, daß dem Studium der Flüsse, Teiche und Seen unseres Heimatlandes von vornherein nur ein ziemlich laues Interesse entgegengebracht wurde, wogegen sich in den anderen Kulturländern (namentlich in Amerika) sofort die wärmste Sympathie der obersten Verwaltungsinstanzen für den neuen Wissenschaftszweig geltend machte. Hat man doch bis noch vor kurzem weder in wissenschaftlichen Kreisen deren Wert und Bedeutung hinlänglich gewürdigt, noch auch von seiten der Praxis ihre eminente Wichtigkeit zur Gewinnung einer festen Basis für alle Operationen auf dem Gebiete der Teichwirtschaft erkannt. Mehr als ein Dezennium hat es gedauert, bis man in Deutschland sich davon überzeugte, daß hinter der Erforschung der einheimischen Gewässer doch etwas mehr stecken könnte, als die bloße Liebhaberei einzelner Privatgelehrter für die biologische Gewässerkunde. Nun scheint es allerdings so, als wolle man das Versäumte wieder gut machen, indem man mit dem Projekt hervortritt, staatlicherseits eine fischereiwissenschaftliche Zentralanstalt zu begründen. Unterdessen sind aber die Amerikaner auf demselben Felde, dessen Bearbeitung in Deutschland schon vor langen Jahren in Angriff genommen wurde, mit Riesenschritten vorwärtsgegangen und haben uns gezeigt, wie wir es unsererseits hätten machen sollen, wenn wir klug gewesen und den Propheten im Vaterlande ein etwas geneigteres Ohr geliehen hätten. Immerhin aber haben wir dankbar für das gegenwärtig in Aussicht Gestellte

[1]) Studier over de Danske Søers Plankton, 2 Teile, 1904.

zu sein, wenn man auch als Patriot und Deutscher, der einiges Selbstgefühl besitzt, es lieber gesehen hätte, daß die Führung auf dem süßwasserbiologischen Gebiete uns verblieben wäre, anstatt daß wir nun — wie schon manchmal in der Geschichte unserer Wissenschaft und Technik — in Gefahr kommen, die Nachhinkenden zu werden, wo wir zweifellos die Ersten hätten sein können.

Die Schweiz nimmt auf dem Gebiete, von dem wir hier sprechen, eine hohe, aber ganz besondere Stellung ein. Dort sind Süßwasseruntersuchungen schon seit langem im Gange, und ganz neuerdings werden dieselben von verschiedenen namhaften Forschern (F. Zschokke, C. Schröter etc.) in ausgedehntem Maße für den Unterrichtszweck nutzbar gemacht. Die Schweiz, als das klassische Land der Seen, besitzt an mehreren ihrer Hochschulen wirkliche Pflegstätten für die biologische Erforschung ihrer Wasserbecken, und von dorther ist auch die bezügliche Literatur mit einer Reihe ganz hervorragender Arbeiten über die Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers bereichert worden.

Zum bequemeren Studium von deutschen Strömen und Flüssen wird von Dr. R. Lauterborn eine schwimmende und verankerungsfähige Süßwasserstation geplant, wie eine solche bereits auf dem Illinoisflusse in Tätigkeit ist. Nach den Angaben des Genannten sollte die neue flottierende Station zunächst auf den Rhein gesetzt werden und es ermöglichen, daß dieser Strom im wissenschaftlichen sowohl wie im fischereilichen Interesse einer gründlichen zoologischen und botanischen Durchforschung unterworfen werde. Seinen hierauf bezüglichen Plan hat Lauterborn vor einigen Jahren in einem Aufsatze[1]) entwickelt, dem ich den nachstehenden Passus entnehme. Es heißt dort: »Die zunächst erwachsende Aufgabe einer systematischen Erforschung des Tier- und Pflanzenlebens im Rhein wäre die Feststellung aller im (und auch am) Strome lebenden Organismen. Derartige Arbeiten, so langwierig und mühevoll sie auch sind, sind absolut notwendig als Basis für alle weiteren Forschungen. Natürlich dürften sich die Untersuchungen nicht ausschließlich mit den nur im fließenden Wasser vorkommenden Tieren und Pflanzen begnügen; um ein vollständiges Bild zu erhalten, müßte man auch die so formenreiche Fauna und Flora der fast zahllosen Altwasser mit ihren

[1]) Allgem. Fischereizeitung Nr. 20, 1900.

stillen, waldumrahmten Fluten, sowie die der benachbarten Teiche und Sümpfe heranziehen — kurz alle Gewässer berücksichtigen, die mit dem Strome in direkter oder indirekter Verbindung stehen. Die so erhaltenen Einzelbeobachtungen wären dann die Bausteine, gewissermaßen das Rohmaterial, welches später zu einem organischen Ganzen verwebt werden muß. Dieses zu erstrebende Ziel ist eine zusammenfassende Darstellung der Lebensverhältnisse, eine Biologie des Rheinstroms.« Nach dieser Definition der Aufgaben seiner projektierten schwimmenden Station fährt der Autor fort: »Ein solches Unternehmen ist bis jetzt für keinen Strom unseres Vaterlandes auch nur versucht worden. Und doch böte etwas Derartiges gar mannigfaches Interesse. Wie jeder einzelne Organismus, Tier und Pflanze, einesteils für sich lebt und webt, zu seinem Gedeihen ganz bestimmte Anforderungen an seine Umgebung stellt, wie er dann anderenteils als Glied eines großen harmonischen Ganzen mit andern Organismen sich zu charakteristischen Lebensgenossenschaften zusammenschließt, in denen jedes Glied zum andern in Wechselwirkung tritt, und so seine ganz bestimmte Stelle im Haushalt der Natur einnimmt — alles das harrt für unser Gebiet noch der Darstellung. Eine ganz besondere Berücksichtigung verdienen die großen Lebensgenossenschaften, wie sie durch die verschiedenen physikalischen Regionen eines Gewässers gegeben sind: was unten auf dem schlammigen oder steinigen Grunde lebt, was das grüne Gewirre der Wasserpflanzen in buntem Gewimmel bevölkert, was als »Plankton« in den klaren Fluten schwebt und schwimmt — bietet nach jeder Richtung hin eine Fülle von noch zu lösenden Problemen.«

Dr. Lauterborn hat für seinen Plan den deutschen Fischereiverein zu gewinnen gesucht, aber allem Anschein nach damit noch keinen endgültigen Erfolg gehabt. Es unterliegt aber wohl keinem Zweifel, daß eine flottierende Station der projektierten Art, indem sie vom Rhein aus durch das bestehende Kanalsystem auch in die anderen großen Flüsse überführt werden könnte, sehr viel dazu beitragen würde, uns mit der Komposition und den Lebensverhältnissen des Potamoplanktons nicht nur, sondern auch mit der niederen Flora und Fauna der einheimischen Flüsse überhaupt genauer bekannt zu machen.

Wieviel Neues und Interessantes durch eine solche gründliche Untersuchung eines großen Stromes sich ergeben würde,

läßt sich aus dem »Jahrbuche der Biologischen Wolga-Station« von 1903 entnehmen, worin E. N. Bolochonzew über das pflanzliche Plankton der Wolga im Sommer 1902 seine Wahrnehmungen bekannt macht. Es sind von dem genannten Forscher bisher 200 Spezies niederer Pflanzenwesen in jenem russischen Strome, wovon viele notorische Seltenheiten sind, entdeckt worden, und es haben sich bezüglich der Variabilität und des periodischen Erscheinens mancher dieser Formen allerlei wichtige Resultate ergeben.

Neuerdings hat M. Marsson[1]) bei Gelegenheit einer bloß vorläufigen Untersuchung des Havelflusses (bei Gatow) allein 80 Planktonspezies festgestellt, woraus zu entnehmen ist, daß eine eingehende und sich auf alle Jahreszeiten erstreckende Durchforschung desselben Gewässers noch ein weit reicheres Ergebnis zeitigen würde. Es sei bei dieser Gelegenheit auch auf die Flußschlamm-Untersuchungen Marssons hingewiesen, deren Resultate ebenfalls in den »Mitteilungen« publiziert worden sind und allgemein interessante Aufschlüsse über die im Bodensatz fließender Gewässer vorkommenden Organismen gewähren.

Ich kehre nach dieser Abschweifung wieder zu den Seen und Teichbecken zurück, welche das eigentliche Arbeitsfeld für den Süßwasserbiologen bilden, und bemerke, daß das Studium derselben von vornherein als ein vergleichendes von mir gedacht worden ist, so daß die fixierte Arbeitsstation nur die Zentralstelle für ein weitausgedehntes Netz biologischer Seenforschungen anzusehen ist, dessen Grenzen beliebig erweitert werden können. Der betreffende See, an dem die Station errichtet ist, darf durchaus nicht als das einzige Beobachtungsobjekt für letztere angesehen werden, wenn die Probleme zunächst auch immer von diesem einen stabilen Punkte aus in Angriff zu nehmen sind. Aber das Mittel zum Weiterkommen in der Lösung der gestellten Aufgaben ist und bleibt die Vergleichung eines Befundes mit den entsprechenden Tatsachen, die sich bezüglich anderen Seen desselben Gebietes, wie in solchen, die weiter entfernt und isoliert gelegen sind, konstatieren lassen. Erst durch ein in solcher Weise vertieftes Studium gelangt man zu vollständigeren Induktionen, d. h. zu Schlußfolgerungen, welche schließlich zur

[1]) Prof. M. Marsson: Die Abwasser-Flora und Fauna einiger Kläranlagen bei Berlin etc. Mitteil. der Königl. Prüfungsanstalt f. Abwasserbeseitigung. Heft 4, 1904.

Aufstellung von wirklich in der Natur begründeten Gesetzmäßigkeiten führen und dadurch für den Fortschritt der Wissenschaft Bedeutung erlangen. Eben diese Notwendigkeit, Vergleiche anzustellen, veranlaßte mich, kürzlich auch in die Schweiz und nach Italien zu gehen, um dort an Ort und Stelle Klarheit über gewisse Differenzen zu erhalten, welche beständig in den Ergebnissen der Erforschung jener subalpinen Seen im Hinblick auf die an den norddeutschen Seebecken gemachten Erfahrungen zutage traten. Wenn man nur die baltischen Seen kennt und mit den dort gewonnenen Vorstellungen im Kopfe die Berichterstattungen über Forschungen an den schweizerischen und lombardischen Seebecken liest, so stößt man auf manches, was nicht ohne weiteres verständlich ist, weil eben die südeuropäischen Gewässer gewisse physikalische und biologische Eigentümlichkeiten besitzen, mit denen man erst durch eigene Anschauung vertraut geworden sein muß, um sie in ihrer Tragweite gebührend abschätzen zu können. Das ist aber nur auf dem Wege persönlicher Erfahrung möglich und keinesfalls durch die papierne Überlieferung unter Zuhilfenahme der Völker und Länder verbindenden Druckerschwärze zu erreichen. Ähnliches begegnet einem aber auch innerhalb engerer Bezirke und selbst bei benachbarten Seen kommt es vor, daß die biologischen Verhältnisse eines kleineren Wasserbeckens, die leichter überschaubar sind, Licht auf diejenigen eines größeren werfen, welche bis dahin unerklärlich schienen, weil hier gewisse Faktoren das Bild der zu beurteilenden Erscheinung trübten. Ich stimme also mit Prof. Halbfass[1]) vollkommen darin überein, wenn derselbe sagt, daß wir erst aus dem vergleichenden Studium einer möglichst großen Anzahl von Seen Resultate ernten können, welche für die Forschung im allgemeinen und für das Fischereiwesen im besonderen nutzbringend sind.

Diese komparativen Studien haben es natürlich in erster Linie mit dem lebenden Inventar der Seen zu tun, d. h. mit den darin befindlichen Tier- und Pflanzenwesen. Dabei macht man alsbald die Wahrnehmung, daß dieselbe Spezies — sei es eine Alge, ein Flagellat oder ein Kruster — von See zu See variiert, kleinere oder größere Abweichungen zeigt, welche entweder auf

[1]) W. Halbfass: Zu dem Projekt einer staatlichen Fischereiforschungsstation am Müggelsee. Allgem. Fischereizeitung Nr. 20, 1894.

den ganzen Habitus sich erstrecken oder nur in Gestalt einzelner charakteristischer Merkmale hervortreten. Da gibt es z. B. Seen, welche ein Ceratium von ganz bestimmter schlanker Form, mit 3 stark divergierenden hinteren Hörnern, deutlicher Panzerfelderung und hochrotem Stigma beherbergen, wogegen ein anderes Wasserbecken eine ganz plumpe Form derselben Art mit nur 2 Hinterhörnern, verschwommenen Feldergrenzen und fehlendem Augenfleck zu seiner Bewohnerschaft zählt. Ähnliches beobachtet man auch hinsichtlich der Variabilität gewisser Plankton-Diatomeen und ganz besonders auch in betreff der limnetischen Krebstiere, wovon sich jeder, der einen Blick in LILLJEBORGS Krustazeenwerk[1]) tut, zur Genüge überzeugen kann. Es ist also der Prozeß der Artbildung, den wir sozusagen in flagranti ertappen und der uns in den von ihm produzierten, mannigfaltig voneinander abweichenden Formen derselben Spezies die Art und Weise vor Augen stellt, wie die lebende Substanz der Seebewohner auf die an einer bestimmten Lokalität jahraus jahrein wirksamen physikalischen und chemischen Einflüsse der umgebenden Wassermasse reagiert. Vor kurzem (Spätsommer 1902) sind von Dr. W. OSTWALD in meinem Plöner Institute interessante Züchtungsversuche mit pelagischen Daphniden bei künstlicher Erwärmung und Erkältung ausgeführt worden, welche dann später im zoologischen Universitätsinstitute zu Leipzig wieder aufgenommen und an *Daphnia pulex* noch weiter fortgesetzt wurden. Der Genannte hat unlängst über die Ergebnisse dieser Experimente eine ausführliche Abhandlung publiziert,[2]) welche die Wichtigkeit derartiger Züchtungen unter bestimmten äußeren Bedingungen ganz überzeugend dartun. Herrn OSTWALD gelang es, aus der kurzköpfigen *Hyalodaphnia cristata* unter konstanter Einwirkung von Kälte die bekannte *apicata*-Form zu erziehen und damit den formgestaltenden Einfluß der Temperatur auf diese niederen Krebse mit Sicherheit nachzuweisen. Bei *Daphnia pulex* vermochte OSTWALD durch gesteigerte Temperatur den Eintritt der Geschlechtsreife zu beschleunigen und gleichzeitig auch das individuelle Wachstum bei den erzeugten Jungen herabzusetzen, womit im ersten Falle ein direkter, im zweiten ein indirekter Einfluß des Temperaturfaktors konsta-

[1]) Cladocera Sueciae 1900, Upsala.

[2]) Experimentelle Untersuchungen über den Saisonpolymorphismus bei Daphniden (Doktordissertation), 1904.

tiert ist. Aber nächst den Einwirkungen von Wärme und Kälte dürften in der freien Natur auch die im Wasser gelösten Stoffe eine Rolle mit unter den Ursachen der Variabilität spielen, bezüglich deren aber leider noch jede experimentelle Ermittelung fehlt.

Die Wahrnehmung übrigens, daß es unter den pelagischen Krustern des Süßwassers Arten gibt, wie z. B. *Daphnia longispina*, von der man sagen kann, daß sie in jedem See etwas verschieden aussieht — dieser Befund bringt dem Forscher zu Bewußtsein, daß sich in manchen Fällen eine scharfumschriebene Spezies in der Natur überhaupt nicht nachweisen läßt, wodurch man unwillkürlich an den alten heraklitischen Ausspruch erinnert wird: »Alles fließt«. Das einzige Auskunftsmittel, welches sich dem Systematiker in solcher Lage darbietet, ist die Vorstellung des Artbegriffs unter dem Bilde eines größeren Kreises, von welchem dann die beobachteten Varietäten (als kleinere Kreise) umschlossen zu denken sind. So liegen von *Hyalodaphnia* etwa 20 leidlich gut unterscheidbare Arten vor; aber dazu kommen wohl an die 40 Varietäten, so daß hier ein Formenchaos vorliegt, bei dessen Anblick es auch einem enragierten Darwinianer bange werden könnte. Merkwürdiger Weise ist in den evolutionistischen Schriften von diesem reichen Material zu gunsten der Entwicklungslehre bisher noch gar kein Gebrauch gemacht worden; es findet dies aber wohl seine einfache Erklärung darin, daß die auf Universitäten vorgebildeten Zoologen von dorther meist das Vorurteil mitbringen, daß im Süßwasser nicht viel zu holen sei und daß die gesamte lakustrische Fauna als ein Quantité negligeable betrachtet werden könne, Daß sie sich damit aber im starken Irrtume befinden, dürfte aus den Publikationen der Plöner Station allgemach auch bis in die entferntesten Kreise der Fachgenossen hinausdringen. A. Weissmann, welcher einer der Ersten war, der Gefallen an limnobiologischen Untersuchungen fand, hat in seiner bereits 1877 erschienenen Abhandlung über das Tierleben im Bodensee[1]) schon sehr scharfblickend auf das Gesetz vom Kreislauf der organischen Substanz hingewiesen, welches sich aus der Tiergesellschaft eines Sees herauslesen lasse. Es ist dies ein so wichtiger Punkt, daß von ihm das hellste Licht auf die ganze neue Disziplin der lakustrischen Biologie ausstrahlt und deren Bedeutung für Jedermann erkennbar macht. Weissmann

[1]) Öffentlicher Vortrag im Wintersemester 1875/76 zu Freiburg i. Br.

legte folgendes dar: »Es scheint sehr gleichgültig, daß Flüsse und Bäche außer Wasser auch noch Schlamm und Schmutz mit in den See hineinführen, und doch hängt gerade davon die Existenz des größten Teils der Seebewohner ab. Denn mit Kies, Schlamm und Sand flößt das Wasser eine außerordentliche Menge organischer Substanz in den See, Auswurfsstoffe, Tier- und Pflanzenreste der verschiedensteu Art, meist nicht mehr als solche kenntlich, sondern gänzlich in feinste Partikelchen aufgelöst. Hätten wir es in unserer Macht, diese beständige Zufuhr toter, organischer Substanz vollkommen zu verhindern, so würde in kurzer Zeit nicht nur die ganze Masse von niederen Krustern im See aussterben, sondern auch die meisten Fische. Lebt doch der größte Teil derselben eben von jenen kleinen Krebsen und der andere von denjenigen ihrer Stammesgenossen, welche die Krebse verzehren. So verwandelt sich also die in den See geschwemmte, tote organische Substanz wieder von neuem zum Leben; sie bedingt die Ernährung und damit die Existenz eines ganzen Heeres von niederen Organismen, die dann ihrerseits wieder die Ernährung und damit die Existenz von höheren Tieren, von Fischen, bedingen. Damit ist aber der Kreislauf noch nicht geschlossen; denn von den Fischen leben wiederum höhere Organismen, Vögel, Fischottern und zum Teil auch der höchste Organismus von allen: der Mensch.« Weissmann vergißt auch nicht, hinzuzufügen, daß dieser Kreislauf vielfach in sehr abgekürzter Form verläuft, insofern nämlich nicht jedes Teilchen organischer Substanz den weiten Weg von unten an bis zum Fisch oder Vogel hinauf zurücklegt, sondern daß viele dieser Nahrungsteilchen nur den Darm jener zahlreichen niederen Kruster passieren und dann gleich in Gestalt von deren Exkrementen der weiteren Zersetzung im See draußen anheimfallen. Mit diesen Ausführungen hat Prof. Weissmann die wesentlichen Seiten des Naturhaushalts in der Wasserwelt in zutreffendster Weise skizziert und gleichzeitig auch implicite die Berechtigung von Forschungen, welche sich spezieller mit der Lebensökonomie eines größeren Seebeckens beschäftigen, dargetan.

Zum Schluß ist aber noch auf einen Umstand hinzuweisen, welcher die Notwendigkeit einer Arbeitsteilung zwischen der rein wissenschaftlichen Süßwasserforschung und der Tätigkeit solcher Institute betrifft, die beständige Fühlung mit der Praxis halten und der Fischereiindustrie direkt dienstbar sein sollen.

Die Anstalt in Plön wurde seinerzeit (Herbst 1891) von mir begründet, um — wie es in dem damals veröffentlichten Programme hieß — vorwiegend die mikroskopische Tier- und Pflanzenwelt eines großen Binnensees zu erforschen, gleichzeitig aber auch zu dem Zwecke, auf solche Art Vergleichsmaterial für die Untersuchung anderer Seen an die Hand zu bekommen und vor allem, um zu sehen, ob das Süßwasser tatsächlich so arm und uninteressant hinsichtlich seiner Bewohnerschaft sei, wie man, ohne daß eine ausreichende Erfahrung darüber vorlag, zu behaupten sich erkühnt hatte. Der Zweck der Plöner Anstalt war also von vornherein ein wissenschaftlicher und die bisher erstatteten 12 Jahresberichte[1]) tragen infolgedessen den Charakter von solchen, die in erster Linie für Fachleute auf dem Gebiete der Zoologie und Botanik bestimmt sind. Diese Begrenzung der Aufgabe schließt aber natürlich keineswegs aus, daß viele von den erlangten Resultaten dem Fischereiwesen und der praktischen Wasserbewirtschaftung zugute kommen, wenn der Berufsfischer es versteht, sich die in Plön festgestellten Tatsachen zunutze zu machen. Daß dies geschehe, ist seine Sache; nicht die des nach einem anderen Ziele strebenden Gelehrten. Verwechselt man, wie es manchmal von seiten solcher, die der Wissenschaft fernstehen, geschieht, die Aufgaben der fischereibiologischen Stationen mit denjenigen der lediglich im Sinne der theoretischen Biologie arbeitenden Anstalten, so kommt es vor, daß an letztere Anforderungen gestellt werden, die sie ihrem ganzen Zuschnitt nach nicht erfüllen können. Es ist darum von Wichtigkeit, die Ziele beider an sich gleichberechtigten Forschungsrichtungen so klar als möglich zu bezeichnen, damit der selbständige Charakter jeder einzelnen scharf ins Relief tritt. Zu diesem Behufe habe ich unlängst in einem vielgelesenen Fachblatt (Neudammer Fischereizeitung Nr. 39, 1904) die Skizze eines Spezial-Programms für fischereiwissenschaftliche Forschungen publiziert, welches den Beifall einer größeren Anzahl sachkundiger Vertreter des Fischereiwesens gefunden hat.

Im Gegensatz nun zu einer solchen der Praxis unmittelbar dienenden Fischereiversuchsstation, verfolgt eine biologische Anstalt, die in rein wissenschaftlichem Sinne tätig ist — wie die hier in Plön befindliche — das viel allgemeiner gefaßte Ziel, die

[1]) Forschungsberichte aus der Biol. Station zu Plön (1892—1905), Verlag von Erwin Nägele, Stuttgart.

Tier- und Pflanzenwelt unserer Teiche und Binnenseen ohne Rücksicht auf die direkten Bedürfnisse der praktischen Fischerei zu erforschen. Ein solches Institut, wie das von mir geleitete, leistet aber indirekt auch dem Fischereiwesen insofern wertvolle Dienste, als es an einer der Hauptaufgaben erfolgreich mitarbeitet, die mit in Angriff zu nehmen auch einer fischereilichen Versuchsstation nicht erspart bleiben kann, nämlich an der Erforschung der verwickelten oder verborgenen Abhängigkeitsverhältnisse, in denen die Vertreter der Tierwelt vielfach zueinander stehen, oder durch welche sie ihrerseits mit den Repräsentanten des Pflanzenreichs in ungeahnter Weise verknüpft sind. Im Fortgange der wissenschaftlichen Arbeit treten nach dieser Richtung hin immer neue und oft sehr merkwürdige Wechselbeziehungen zutage. Für die süßwasserbiologische Forschungsarbeit ist der Teich (oder See) eine in sich abgeschlossene Welt, ein Mikrokosmos, eine Bühne des Lebens, auf der sich die wunderbarsten Vorgänge abspielen, mit der stillschweigend an unseren Wissenstrieb gerichteten Aufforderung, sie in ihrem Zusammenhange mit dem Leben des Ganzen, von dem sie nur Teilbegebenheiten sind, zu erklären und dadurch unserem Verständnisse zugänglich zu machen. Der Fisch ist in diesem Mikrokosmos nur ein Lebewesen wie jedes andere, was neben ihm in dasselbe Element gebannt ist. Der Süßwasser-Biolog schenkt ihm, auf Grund des Umstandes, daß er groß und augenfällig ist, nicht mehr Aufmerksamkeit als den unten auf der Schlammdecke hinkriechenden Amöben oder den winzigen Planktonkrebsen, von denen jener König der Gewässer mit einem Schlürf wohl gleich Dutzende verzehrt. Das wissenschaftliche Interesse für ein Naturobjekt wächst durchaus nicht in dem Maßstabe, als dasselbe im wirtschaftlichen Sinne »wertvoll« ist, sondern nur proportional der Rolle, welche die Träger der merkwürdigen Erscheinung, die wir »Leben« nennen, bei dem Versuche spielen, uns eben dieses letztere zu erklären. Und hierzu sind meist die unscheinbaren Lebewesen, die bloß den Formwert einer Zelle besitzen oder eine nur lockere Assoziation von nur wenigen solcher Elementarorganismen bilden, weit geeigneter als die durch die Kompliziertheit ihres Baues verwirrenden Vertreter der höheren Organisationsstufen. In demselben Sinne, wie die Nebelflecke und die Milchstraße am nächtlichen Firmament uns tiefere Blicke in die Entstehung des Makrokosmos tun lassen als die hellleuchtenden

Sonnen und die Wandelsterne — aus demselben Grunde können Urtiere und Urpflanzen uns mehr biologische Weisheit lehren als die ökonomisch wertvolleren Vertreter der Fischfauna, die uns als wissenschaftliche Objekte dasselbe Rätsel aufgeben, wie der auf dem Gipfel des Wirbeltierstammes angelangte Mensch, das größte aller »Lebenswunder«.

Die Hydrobiologie als Wissenschaftszweig hat es also in erster Instanz mit der Erweiterung unserer Kenntnisse in zoologischer und botanischer Hinsicht zu tun; in zweiter mit der Erforschung der neuen oder auch schon bekannten Organismen in histologischer Beziehung. Ferner ist es ihre Aufgabe, demjenigen Teile der lakustrischen Tier- und Pflanzenwelt, welchen man als das »Plankton« bezeichnet, ihr eingehendes Studium zu widmen und dessen Zusammensetzung, sowie die Periodizitätsverhältnisse der verschiedenen Komponenten desselben und deren Verhalten zu Licht und Wärme festzustellen. Man darf wohl auch sagen, daß bei der theoretischen Süßwasserbiologie mehr die niederen Mitglieder der organischen Teich- und Seenbevölkerung im Vordergrunde stehen, wogegen bei der Fischereibiologie, wie schon ihr Name besagt, es der Fisch ist, welcher sich im Brennpunkte des Interesses befindet. Im übrigen haben beide Forschungsrichtungen mancherlei Berührungspunkte und können als nahe verwandte Richtungen moderner Erkenntnisbestrebungen betrachtet werden. Es waltet, wie es überall bei menschlicher Tätigkeit der Fall ist, auch hier das Prinzip der Arbeitsteilung ob, insofern die eine Gruppe von Forschern mit dem Fische beginnt und die Klarstellung von dessen allseitigen Lebensumständen anstrebt, wogegen die andere Gruppe die ganze Mannigfaltigkeit der niederen, dem unbewaffneten Auge nur schwer sichtbaren Wesen zum Gegenstand ihrer Untersuchungen macht und den Fisch vorwiegend nur insoweit berücksichtigt, als er von solchen massenhaft vorhandenen mikroskopischen Geschöpfen seinerseits lebt oder diese, weil manche davon ein schmarotzendes Dasein führen, sich von ihm und seinen Körpersäften ernähren. Aus der ganzen oben gegebenen Darstellung ist aber ersichtlich, daß die Süßwasserbiologie eine breitere Basis besitzt als die Fischereiwissenschaft, und daß sie dieser letzteren zweifellos einen Teil derjenigen Untersuchungsarbeit abnimmt, deren Resultate für den Ausbau der Ichthyobiologie von größter Wichtigkeit sind.

Im Interesse des Staates liegt es daher, daß beide Richtungen gepflegt werden und nebeneinander hergehen, ohne daß die eine — die praktische — mit dem Anspruch hervortritt, es müsse sich bei biologischen Süßwasseruntersuchungen alles um den Fisch drehen, der ein wertvolles wirtschaftliches Objekt sei und im Vergleich zu dem alle übrigen Seebewohner gänzlich in den Hintergrund treten müßten, zumal die nur mit bewaffnetem Auge erkennbaren. Wer sich auf diesen Standpunkt stellt, vergißt vollkommen, daß die Fischfauna durch die Art und Weise ihrer Ernährung aufs innigste mit eben jener winzigen Organismenwelt verkettet ist, insofern der aus dem Ei geschlüpfte Jungfisch bis zu dem Alter, wo er Fingerlänge besitzt, lediglich von mikroskopischen Krebsen, Rädertieren und Geißelinfusorien lebt, also völlig von diesen unscheinbaren Wesen in seiner Existenz und seinem Wachstum abhängig ist. Erst später nimmt er größere Bissen in Gestalt von Insektenlarven, kleinen Käfern und Wasserschnecken zu sich. Wenn sich also der Forscher mit dem gründlichen Studium jener Kleinfauna beschäftigt und in deren Lebensbedingungen, Periodizitätsverhältnisse und Fortpflanzungsgesetze einzudringen sucht, so gibt er gleichzeitig damit der praktischen Binnenfischerei und Fischzucht eine wissenschaftliche Grundlage, ohne darum aber seine Tätigkeit mit derjenigen dieser beiden Berufsarten zu identifizieren.

Im nationalökonomischen Interesse sowohl als auch in dem der Wissenschaft liegt es also, daß die Bestrebungen der Süßwasserbiologie und diejenigen der fortgeschrittenen modernen Teichwirtschaft regierungsseitig möglichst gefördert werden, zumal da allen Unternehmungen der Meereserforschung zu gunsten der Seefischerei schon seit Jahren das Wohlwollen des Staates und der gesetzgebenden Körperschaften in einer Weise zu Teil geworden ist, welche als ein Maximum tatkräftiger Unterstützung betrachtet werden kann. **Die Zukunft der biologischen Forschung und auch diejenige des Fischereiwesens liegt aber sicher nicht lediglich auf dem Meere, sondern ebensowohl im Schoíse unserer binnenländischen Tümpel, Teiche und Seebecken.**

II.

Über das Verhalten des Oberflächenplanktons zu verschiedenen Tageszeiten im Grofsen Plöner See und in zwei nordböhmischen Teichen.

Von **FRANZ RUTTNER** (Prag).

(Mit Taf. I, 2 Tabellen und 1 Textfigur.)

(Mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen ausgeführt.)

Geschichtliches.

Schon in den siebziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts, als man begonnen hatte, sich eingehender mit der pelagischen Organismenwelt unserer Süßwasserbecken zu beschäftigen, machten zwei bedeutende Forscher auf dem Gebiete der Limnobiologie, F. A. FOREL[1]) am Genfer See und AUGUST WEISMANN[2]) am Bodensee, ganz unabhängig voneinander die Beobachtung, daß das Oberflächenplankton der genannten Seen bei Tage und bei Nacht eine verschiedene Zusammensetzung aufweise. Aus diesen und späteren Untersuchungen anderer Forscher, namentlich aus den Feststellungen PIETRO PAVESIS in Pavia, ging hervor, daß es vornehmlich die Entomostraken sind, die diese interessante Erscheinung bedingen, indem sie sich tagsüber in größeren Tiefen aufhalten und erst bei Einbruch der Dunkelheit an die Oberfläche emporsteigen, ein Verhalten, das namentlich in an Krustazeen reichen Seen auch die Qantität des Planktons in den obersten Wasserschichten stark beeinflußt. So fischte z. B.

[1]) F. A. FOREL, Faune profonde du lac Léman. Soc. helv. sc. nat. Act de Loire 12. Sept. 1874.

[2]) AUGUST WEISMANN, Das Tierleben im Bodensee, Lindau 1877.

H. Blanc[1]) am 26. Juli 1896 um 4 Uhr morgens im Genfer See unter sonst gleichen Umständen eine 25 mal größere Menge Plankton, als um 4 Uhr nachmittags.

Außer den an großen Alpenseen von bedeutender Tiefe gemachten Beobachtungen dieser Art wurde eine solche durch den Wechsel von Tag und Nacht bedingte Wanderung von Planktonorganismen auch von Francé[2]) an dem nur 11 m tiefen Plattensee konstatiert.

Waren diese Untersuchungen mehr allgemeiner Art, so hat in neuerer Zeit A. Steuer[3]) in seiner sehr sorgfältigen und an interessanten Beobachtungen reichen Bearbeitung der Entomostrakenfauna der »alten Donau« bei Wien Angaben über die Tiefenwanderung einiger Planktonorganismen veröffentlicht, die durch Anwendung der schon von Apstein empfohlenen und weiter unten beschriebenen quantitativen Methode gewonnen waren. Vor kurzem hat auch Charles Linder[4]) gelegentlich der Untersuchung des in der französischen Schweiz gelegenen Lac de Bret der genannten Erscheinung seine Aufmerksamkeit gewidmet. Er gewann die Proben für seine Untersuchung in der Weise, daß er am 19. und 20. August 1902 binnen 24 Stunden 4 mal je aus den Tiefen von 0,2 und 10 m 100 l Wasser pumpte und filtrierte. Die im Fange vorhandenen Kruster wurden dann mit Hilfe der Lupe gezählt und außerdem aus den Ergebnissen horizontaler Netzzüge auch das Verhalten der anderen Planktontiere schätzungsweise bestimmt. Auf die Resultate der beiden letztgenannten Forscher zurückzukommen, werde ich später noch mehrfach Gelegenheit haben.

Obwohl also für die Alpenseen und andere nördlicher gelegene Gewässer die vertikale Wanderung von Planktonorganismen eine schon seit langer Zeit allgemein anerkannte Tatsache bildet, so war bisher in den besonders seit der Errichtung der Biologischen Station in Plön so gründlich durchforschten ostholsteinschen

---

[1]) H. Blanc, Le planctone nocturne du Léman. Bull. soc. Vaud. sc. nat. XXXIV. Zitiert nach F. A. Forel, Le Léman. Lausanne 1901.

[2]) R. H. Francé, Zur Biologie des Planktons. Biol. Zentralblatt Bd. XIV, 1894, S. 35.

[3]) A. Steuer, Die Entomostrakenfauna der „alten Donau" bei Wien. Zoologische Jahrbücher Bd. XV, 1. H. 1901.

[4]) Charles Linder, Etude de la faune pélagique du Lac de Bret. Dissert. Genève 1904.

Seen eine derartige Erscheinung noch nicht beobachtet worden. Zwar hatten sowohl O. Zacharias[1]) als auch C. Apstein[2]) gelegentlich ihrer Untersuchungen am Großen Plöner See auch Nachtfänge ausgeführt; doch da beide Forscher bei ihren Vertikalzügen eine Schicht von mehreren Metern als Oberflächenschicht annahmen, war eine Beobachtung eventueller Wanderungen in den obersten Wasserschichten nicht möglich. Apstein faßt daher die Resultate seiner Untersuchungen dahin zusammen, »daß Organismen aus tieferen Schichten als 2 m nicht in die Oberflächenschicht des Nachts hinaufkommen,« läßt es aber dahingestellt, ob eine Wanderung innerhalb der obersten 2 m stattfindet. Da aber in allerjüngster Zeit Sven Ekman[3]) in nordischen Seen die genannte Erscheinung nicht beobachten konnte, so läge die Vermutung nahe, daß auch die Planktonorganismen in den baltischen Seen Norddeutschlands in bezug auf die Tiefenwanderung ein anderes Verhalten zeigen als in den südlicher gelegenen Gewässern.

Schon seit längerer Zeit mit der Untersuchung der Mikroflora der Prager Wasserleitung beschäftigt und zu diesem Zwecke von der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen mit einer Subvention bedacht, wurde ich von meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. H. Molisch, im Juli d. J. zur genaueren Informierung über die Biologie der Planktonorganismen nach Plön geschickt. Dort folgte ich einer Anregung des Herrn Direktors Dr. Zacharias, die Verhältnisse bezüglich der vertikalen Wanderung im Großen Plöner See genauer zu untersuchen. Gleich die ersten Fänge ergaben bedeutende Unterschiede in der Zusammensetzung des Oberflächenplanktons bei Tag und bei Nacht, weshalb ich versuchte, diese Frage weiter zu verfolgen. Herrn Dr. Otto Zacharias sei gleich an dieser Stelle für die mannigfache Unterstützung, die er mir durch seine reiche Erfahrung und durch die Mittel der biologischen Station bei dieser Arbeit angedeihen ließ, der wärmste Dank ausgesprochen.

[1]) O. Zacharias, Plöner Ber. T. 4, S. 64, 1896.

[2]) C. Apstein, Das Süßwasserplankton. Kiel und Leipzig 1896, S. 82 ff.

[3]) Sven Ekman, Die Phyllopoden, Cladoceren und freiliebenden Kopepoden der nordschwedischen Hochgebirge. Zool. Jahrb. Bd. XXI, 1. H. 1904, S. 156, 157.

Methode.

Zur Feststellung der Mengen, in denen die einzelnen Organismen auftraten, gelangte die schon von Apstein zu diesem Zwecke empfohlene quantitative Methode zur Anwendung. Gegen diese Art der Untersuchung sind zwar in letzter Zeit viele Bedenken laut geworden. Doch letztere richten sich wohl weniger gegen die Zählmethode selbst, die ja zur Erlangung vergleichbarer Werte notwendig ist, als gegen die Vertikalzüge mittels des quantitativen Netzes, bei denen allerdings durch Verschleimung des Gazebeutels und andere Umstände erhebliche Versuchsfehler vorkommen können. Da aber in diesem Falle bei der Entnahme der Proben für die quantitative Untersuchung Netzzüge überhaupt nicht zur Anwendung kamen und daher die erwähnte Fehlerquelle wegfiel, glaubte ich, mich mit gutem Gewissen dieser Methode zur Erlangung der nötigen Daten bedienen zu können.

Apparate zum Planktonzählen.
Nach einer Photographie von Dr. O Zacharias (Plön).
Oben ein kleines Zeiss'sches Mikroskop, links unten ein Zähltisch, rechts zwei Hensensche Stempelpipetten.

Zu diesem Zwecke wurden vom Boote aus mit einem 2 l fassenden Gefäß 50 l Wasser von der Oberfläche geschöpft und durch ein Planktonnetz filtriert, der in eine Glasdose sorgfältig abgespülte Rückstand mit Formol fixiert und zunächst die größeren Organismen, wie *Gloiotrichia* und *Leptodora* in einer flachen Schale auf schwarzem Untergrunde in toto gezählt. Die mikroskopische Zählung der übrigen Planktonten wurde dann in der üblichen Weise ausgeführt, indem aus dem in 10 resp. 100 cm^3 suspendierten Fange mittels der Hensenschen Stempelpipette 0,1 cm^3 entnommen und mit Hilfe eines Zähltisches bei etwa 25facher

Vergrößerung durchgezählt wurde, eine Vergrößerung, die vollständig ausreichte, um bei einiger Übung alle damals im Plankton des Plöner Sees in Betracht kommenden Organismen zu erkennen.

In der Regel führte ich bei jeder Probe für die einzelnen Organismen 4 Zählungen durch, um aus diesen dann das Mittel zu nehmen; nur in wenigen Fällen begnügte ich mich mit drei Zählungen, wo diese schon genügend übereinstimmende Resultate ergaben. Bei den Krustazeen betrug die Anzahl der Zählungen gewöhnlich 7—8. Die so erhaltenen Werte wurden bei größeren Zahlen meist auf die Hunderte abgerundet.

Beobachtungen am Plöner See.

Die Fänge wurden sämtlich dem nordöstlichen Teile des Sees entnommen, zwischen dem Plöner Bahnhof und der Biologischen Station einerseits und der Insel Alsborg andererseits; und zwar zunächst am 26., 27., 28., 29. und 30. Juli, im ganzen 29 Fänge zu verschiedenen Tages- und Nachtstunden. Die Tiefe des Sees beträgt in dieser Gegend ungefähr 30—40 m.

Das Plankton war zu jener Zeit sowohl qualitativ als auch quantitativ sehr reich und bestand vornehmlich aus folgenden Organismen:

Phytoplankton: *Gloiotrichia echinulata* (Engl. Bot.) P. Richter, *Dinobryon* (hauptsächlich *D. sociale* Ehrenb. und etwas *D. cylindricum* var. *divergens* [Imhof] Lemm.), *Uroglena volvox* Ehrenb., *Ceratium hirundinella* O. F. M., *Fragilaria crotonensis* (Edw.) Kitton, *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heib.

Zooplankton: *Epistylis rotans* Svec., *Conochilus volvox* Ehrenb., *Polyarthra platyptera* Ehrenb., *Hudsonella pygmea* Calm., *Euchlanis dilatata* Ehrenb., *Anuraea cochlearis* Gosse, *Notholca longispina* Kell., *Hyalodaphnia kahlbergensis* Schoedl., *Bosmina coregoni* Baird., *Leptodora hyalina* Lillj., *Cyclops oithonoides* Sars., *Diaptomus graciloides* Sars., *Eurytemora lacustris* Poppe, *Curripes rotundus* Kramer, Larven von *Dreyssena polymorpha* Pallas.

Die Sonne ging um jene Zeit etwa um $4^1/_2$ Uhr morgens auf, um etwa gegen $7^3/_4$ Uhr abends wieder am Horizonte zu verschwinden.

Mondesaufgang erfolgte um 7—9 Uhr abends, Mondesuntergang um $4^1/_2$—$7^1/_2$ Uhr morgens. Vollmond fiel auf den 27. Juli.

In der beigegebenen Tab. I sind die Resultate der Zählungen dieser Fänge verzeichnet. Die Organismen wurden nach Suspendierung in 10 cm^3 Wasser gezählt; nur bei *Asterionella* und *Fragilaria* wurde wegen der großen Menge, in der diese Diatomeen auftraten, eine Verdünnung von 100 cm^3 angewendet. Die Zahlen gelten für eine Wassermenge von 50 l.

Vom 6.—9. August herrschte in Plön ein starker Weststurm, der die Oberfläche des Sees mächtig aufwühlte; als ich am 10. August die Fänge mit der Schöpfmethode wieder aufnahm, hatte sich das Bild des Planktons beträchtlich verändert.

Denn während die Diatomeen und *Ceratium* bedeutend an Zahl abgenommen hatten, wies *Dinobryon* und *Gloiotrichia* eine starke Vermehrung auf, letztere in dem Grade, daß oft der ganze Fang einem dicken, gelblich-grünen Breie glich, was die Zählung der übrigen Organismen sehr erschwerte; außerdem hatte sich zu diesen Vertretern des Phytoplanktons *Eudorina elegans* in mäßiger Anzahl hinzugesellt. Auch die Zahlen für die einzelnen Rädertierspezies wiesen verschiedene Veränderungen auf, neu hinzugekommen war in größerer Menge nur *Mastigocerca capucina* Wierz. et Zach. Der Stand der Krustazeen hatte sich quantitativ auch etwas verändert, wie ein Blick auf die betreffenden Zahlen lehrt.[1])

In der Zeit vom 10.—12. August wurden 11 Fänge ausgeführt, deren Ergebnisse in der Tab. II wiedergegeben sind. *Gloiotrichia* und die Diatomeen wurden in diesem Falle nicht mitgezählt, da dies nach den Ergebnissen der früheren Zählungen nicht mehr notwendig erschien.

Die Sonne ging an jenen Tagen etwa um $4^3/_4$ Uhr auf und um $7^1/_2$ Uhr unter.

Neumond fiel auf den 11. August.

Wenn man die an den 7 Beobachtungstagen gewonnenen und in den beiden Tabellen (I und II) verzeichneten Resultate miteinander vergleicht, so fällt es zunächst auf, daß die bei den einzelnen Proben für einen Organismus gewonnenen Zahlen viel-

[1]) Bemerkenswert ist, daß sowohl der Stand des Planktons Ende Juli 1904, als auch die Veränderungen bis zum 10. August eine auffallende Übereinstimmung mit den diesbezüglichen Angaben zeigen, die Zacharias schon vor geraumer Zeit (Plöner Ber. Bd. IV, 1896, S. 43—45) gemacht hat, ein neuerlicher Beweis dafür, mit welcher Regelmäßigkeit sich die Periodizität des Planktons im Kreislauf der Jahre wiederholt.

chiedenen Tage

Juli

8 Uhr abends	9 Uhr abends	10 ab
18,5	18	1

231	273	
75 000	83 000	6
54 000	80 000	5
1 000	1 900	1
2 500	3 400	1
300	500	
300	650	1
100	75	
100	125	
1 600	1 200	1
500	800	
100	175	1
1 000	600	
400	300	
175	150	
—	6	
400	400	
—	125	
3 200	1 400	1
600	50	

Tab. II. Zählungsergebnisse der in der Zeit vom 10.—12. August dem Plöner See zu verschiedenen Tageszeiten entnommenen Oberflächenproben.

Datum	10. August				11. August						12. Aug.	Verhältnis der Zahlen Tag : Nacht = 1 :
Tageszeit	6 Uhr abends	8 Uhr abends	10 Uhr abends	12 Uhr nachts	3½ Uhr morgens	7 Uhr morgens	9 Uhr morgens	6 Uhr abends	7½ Uhr abends	10 Uhr abends	2½ Uhr morgens	
Wassertemperatur in C.-Gr.	17,5	17,5	17	17	17	17	17	18	18	17,5	17	
Wasserspiegel	stark bewegt	bewegt						etwas bewegt			ruhig	
Wetter	heiter				teilw. bewölkt		heiter	teilw. bewölkt		bewölkt		
Dinobryon (Kolonien) . .	13 600	10 900	8 000	9 600	9 300	8 100	7 000	8 500	9 700	8 200	6 300	0,9
Ceratium hirundinella . .	125	150	50	125	75	25	100	50	25	25	—	1,1
Eudorina elegans	500	450	700	900	1 050	1 050	1 800	250	350	700	850	1,1
Asplanchna priodonta . .	350	425	125	250	125	250	450	275	350	200	25	0,6
Polyarthra platyptera . .	1 000	1 100	700	1 000	1 000	900	850	600	1 300	800	400	0,9
Mastigocerca capucina . .	225	200	100	175	150	275	125	550	700	125	400	0,5
Anurea cochlearis . . .	125	125	75	100	75	75	25	50	75	50	—	1,0
Hyalodaphnia kahlbergensis	200	250	100	150	250	175	100	275	275	200	175	0,9
Bosmina coregoni . . .	325	325	50	75	75	200	200	350	400	100	200	0,5
Leptodora hyalina . . .	—	—	42	43	38	—	—	—	1	17	23	135,0
Cyclopiden	600	500	1 000	1 300	2 000	550	250	150	225	600	900	3,0
Calaniden	—	—	300	250	150	25	25	—	—	150	225	18,0
Nauplien	700	900	525	700	650	800	800	275	675	300	300	0,9
Dreyssensia-Larven . . .	1 100	400	400	900	700	650	125	875	1 350	700	800	0,8

fach nicht miteinander übereinstimmen, sondern mitunter bedeutende Schwankungen aufweisen. Bei genauerer Prüfung stellt sich heraus, daß diese Schwankungen zweierlei Art sind. Erstens solche, welche ganz unregelmäßig auftreten und offenbar in keinem Zusammenhange mit dem Wechsel der Tageszeiten stehen, zweitens aber solche, die sich regelmäßig an jedem Tage um dieselbe Zeit wiederholen.

Unregelmäßige Schwankungen. Was nun die Schwankungen der ersten Art betrifft, so könnte man vielleicht annehmen, daß dieselben durch beim Fischen oder bei der sonstigen Behandlung des Fanges unterlaufene Versuchsfehler bedingt seien. Daß dies nicht der Fall ist, lehrt ein Blick auf die Tabellen; denn diese Fehler müßten ja bei den einzelnen Proben die Zahlen für alle Organismen in gleichem Sinne beeinflussen, so daß es z. B. nicht vorkommen könnte, daß das Ergebnis der Zählung für einen Organismus bedeutend größer ausfiele als bei dem vorhergehenden Fange, während die Zahlen für einen anderen unverändert geblieben oder gar kleiner geworden wären, was aber in der Tat regelmäßig der Fall ist.

Auch ist es nicht gut möglich, daß diese Schwankungen der Individuenzahl durch eine vertikale Wanderung verursacht würden, eine Annahme, die eine größere Regelmäßigkeit im Auftreten dieser Erscheinung voraussetzt. Doch diese Schwankungen erfolgen besonders bei manchen Organismen mit der größten Unregelmäßigkeit, so daß z. B. das Rädertier *Euchlanis dilatata* Ehrenb. am 30. Juli morgens laut Tab. I folgende Zahlen aufweist: um $3^1/_2$ Uhr 600, um 4 Uhr 3000, um $4^1/_2$ Uhr 500, um $5^1/_2$ Uhr 3200; an eine so unregelmäßige vertikale Wanderung in so kurzen Zwischenräumen ist wohl kaum zu glauben.

Man muß daher annehmen, daß das Plankton unmittelbar unter der Oberfläche nicht ganz so gleichmäßig verteilt ist, wie es Apstein[1]) für das Gesamtplankton des Sees nachgewiesen hat. Nicht etwa, daß ganze Schwärme einzelner Organismen vorkämen, da müßten die Unterschiede vielmals größer sein, als sie tatsächlich sind, sondern es ist eben an Stellen, die nur wenige Meter voneinander entfernt sind, die Menge der einzelnen Organismen nicht ganz gleich, und zwar äußert sich diese Abweichung der Zahlen bei einem Planktonten mehr, bei dem anderen weniger.

[1]) Apstein, l. c. S. 64.

Da Apstein bei seinen Untersuchungen Vertikal-Netzzüge verwendete, so konnten diese Schwankungen das Gesamtresultat nicht sehr beeinßussen, denn in der Tiefe dürfte die Verteilung viel gleichmäßiger sein, als an der äußeren Einflüssen stark ausgesetzten Oberfläche.

Obwohl die Annahme einer nicht ganz gleichmäßigen Verteilung mancher Planktonorganismen schon durch die Zahlen in Tab. I und II genügend begründet ist, wurden einmal doch noch zur Kontrolle um dieselbe Zeit an 4 etwa 50—100 m voneinander entfernten Stellen im nordöstlichen Teile des Plöner Sees je 50 l Wasser filtriert und die so erhaltenen Fänge gezählt. Die Resultate für einige Organismen waren folgende:

12. August, $7^1/_2$ Uhr abends:

Fragilaria	3 400	3 600	2 500	3 800
Asterionella	1 500	2 000	1 800	2 000
Dinobryon	13 600	11 300	8 600	10 600
Ceratium	100	150	300	200
Polyarthra	1 800	1 500	1 600	1 200
Anuraea cochlearis . . .	300	100	150	50
Bosmina coregoni . . .	600	300	350	600
Nauplien	1 000	800	400	600
Dreyssensia-Larven . . .	500	600	1 000	1 600

Diese Zahlen lehren, daß, während bei vielen Organismen die Verteilung in diesem Falle ziemlich gleichmäßig war, bei einzelnen (wie *Anuraea,* den Nauplien, *Dreyssensia*-Larven) die Zählung der einen Probe das Doppelte, drei- und mehrfache als die einer anderen ergab. Da nun in einem See das über einer Stelle des Grundes stehende Wasser durch Strömungen stets gewechselt wird und es auch nicht möglich ist, stets genau an derselben Stelle zu fischen, so kommen diese Unregelmäßigkeiten in der Verteilung auch in meinen Tabellen zum Ausdruck.

Auch scheint diese Erscheinung bei ruhigem Wetter viel auffallender zu sein, als bei bewegter Oberfläche und bei einzelnen Organismen, wie den *Dreyssensia*-Larven besonders stark aufzutreten.

Soviel zur Erklärung der unregelmäßigen Schwankungen der Zahlen in den Tabellen.

Regelmäßige Schwankungen. Viel interessanter und auch von bedeutend größerem Ausmaß sind die regelmäßigen Schwankungen der Individuenzahl, welche sich nur bei relativ wenigen Organismen finden und an jedem Tage um dieselbe Zeit wiederkehren.

Diese werden, wie auch noch später zu besprechende Schließnetzzüge in verschiedenen Tiefen ergeben haben, nur durch eine vertikale Wanderung der betreffenden Organismen hervorgerufen, indem diese sich zu gewissen Zeiten in größerer Anzahl an die Oberfläche begeben, um nach einiger Zeit wieder in tiefere Wasserschichten zu versinken.

Um zu konstatieren, ob ein Organismus eine vertikale Wanderung zeigt, genügt es nicht, nur im Laufe eines Tages mehrmals an der Oberfläche zu fischen, da sonst leicht die früher besprochenen, durch ungleichmäßige Verteilung an der Oberfläche bedingten Schwankungen zu falschen Schlüssen verleiten könnten, sondern es müssen die Fänge durch mehrere Tage fortgesetzt werden, um einwandsfreie Resultate zu erzielen.

Um mich von der genannten Fehlerquelle möglichst unabhängig zu machen, suchte ich, da ja in den meisten Fällen der Wechsel von Tag und Nacht die fraglichen Veränderungen in der Zusammensetzung des Oberflächenplanktons hervorrufen dürfte, ein Verhältnis der Ergebnisse der Tag- und Nachtfänge sämtlicher Beobachtungstage zu berechnen. Zu diesem Zwecke wurde bei jedem Organismus das arithmetische Mittel aus allen Beobachtungen während der Tagesstunden (d. h. von 4 Uhr morgens bis 8 Uhr abends exkl.) in ein Verhältnis gebracht zu dem Mittel aus den übrigen auf die Nacht entfallenden Zahlen, wobei die für den Tag gewonnenen Werte gleich 1 gesetzt wurden. Natürlich vermag dieses Verhältnis, das in der Folge der Kürze wegen durch das Zeichen T : N ausgedrückt werden soll, nur eine solche Wanderung nachzuweisen, deren Minimum in die Tagesstunden, das Maximum dagegen in die Nachtstunden oder auch umgekehrt fällt. Da dies aber in der Regel bis auf wenige noch zu besprechende Ausnahmen der Fall ist, kann man diese Verhältniszahl ganz gut dazu benützen, um bei den einzelnen Organismen eventuelle Nachtwanderungen nachzuweisen. Kommt dieses Verhältnis dem Werte 1 : 1 gleich oder weicht es nur um wenige Zehntel davon ab, so kann man wohl von keiner Nacht-

wanderung sprechen. Bei durch längere Zeit, etwa einen Monat, fortgesetzten Beobachtungen müßten diese kleinen Abweichungen gänzlich verschwinden. Bei den Organismen mit ausgesprochener Nachtwanderung schwankt das betreffende Verhältnis von 1 : 2,5 bis zu 1 : 135, je nach dem durch die Natur des betreffenden Tieres begründeten Verlauf der Wanderung.

Doch dieses nur zum Ausgleich der durch unregelmäßige Schwankungen der Individuenzahl eventuell unterlaufenen Fehler berechnete Verhältnis gibt kein Bild von der Intensität einer Wanderung, d. h. von dem Verhältnis, das zwischen dem Minimum und dem Maximum des Auftretens eines Organismus in den obersten Schichten besteht. Hat man einmal den Zeitpunkt dieser zwei Kardinalpunkte für die einzelnen Spezies bestimmt, ist es natürlich auch leicht, dieses Verhältnis zu ermitteln, welches sich dann aus dem Mittel der an den einzelnen Tagen für diese Zeitpunkte ausgeführten Zählungen ergibt. Man kann dieses Verhältnis als Wanderungsgröße eines Planktonten bezeichnen, ein Faktor, der sich unter sonst gleichen Bedingungen für ein und denselben Organismus immer ziemlich gleich bleiben wird.

Die Verhältniszahlen der Tag- und Nachtsummen (T : N) sind in den Tabellen in der letzten Kolumne, die Wanderungsgrößen im Text bei Besprechung der die bewußte Erscheinung zeigenden Spezies verzeichnet.

Auf der Tafel habe ich versucht, den Verlauf der Wanderung bei den wichtigsten Arten graphisch darzustellen.

Die einzelnen Punkte der Linien wurden als Mittel aus mehreren gleichzeitigen Beobachtungen an verschiedenen Tagen gewonnen.

Was nun das Verhalten der einzelnen Spezies an der Oberfläche des Plöner Sees während verschiedener Tageszeiten anbelangt, so ergibt der Vergleich der Zahlen in Tab. I und II folgendes:

Das Phytoplankton, das, wenn auch nicht in vielen Arten, so doch in großer Individuenzahl zu jener Zeit im See vertreten war, zeigte bei den Zählungen nichts, was auf irgend eine vertikale Wanderung schließen ließe.

Es ergibt sich dies auch aus den Verhältniszahlen der Tag- und Nachtfänge, welche in zwei Fällen dem unter dieser Voraussetzung idealen Werte 1 gleichkommen, und auch im Übrigen nur eine Abweichung von 1—2 Zehnteln aufweisen.

Bezüglich der Algen nimmt Strodtmann[1]) auf Grund theoretischer Erwägungen an, daß dieselben eine durch Wasserströmungen bedingte passive Wanderung zeigen müßten, indem das am Abend durch Abkühlung spezifisch schwerer gewordene Wasser von der Oberfläche die nur passiv schwebenden Organismen mit in die Tiefe nähme. Doch schon vor Strodtmann hatte Francé[2]) im Plattensee die Beobachtung gemacht, daß sich die Algen zu jeder Tageszeit in der Oberflächenschichte des Wassers befinden und auch die Zählbefunde aus dem Plöner See sprechen, wie schon erwähnt, gegen diese Annahme Strodtmanns.

Eine andere von W. Ostwald aufgestellte Theorie, die sich auch auf die Wanderungen der anderen Organismen bezieht, soll später noch erörtert werden.

Für *Gloiotrichia, Fragilaria* und *Asterionella* wurden die Zählungen nur bis zum 28. Juli, also im ganzen durch drei Tage fortgeführt, da sich bei diesen in großen Mengen auftretenden Organismen ein sicherer Schluß schon aus den Ergebnissen der 18 Fänge an diesen Tagen ziehen ließ.

Dinobryon und *Ceratium* wurden in allen Proben mitgezählt und auch bei diesen durch lebhafte Eigenbewegung und Phototaxis ausgezeichneten Flagellaten ergab sich keine Andeutung einer vertikalen Wanderung. Dasselbe gilt von der Volvocinee *Eudorina elegans,* die allerdings nur durch zwei Tage beobachtet wurde.

Man kann daher wohl mit gutem Gewissen annehmen, daß keiner der um Ende Juli und Anfang August im Plöner See vorkommenden Vertreter des Phytoplanktons eine vertikale Wanderung von der Oberfläche in die Tiefe, oder umgekehrt, zeigte.

Zooplankton. Der einzige zu jener Zeit im Plankton des genannten Sees ziemlich häufige Ciliate *Epistylis rotans* Svec zeigte das gleiche Verhalten.

Auch für die daraufhin geprüften Rädertierspezies ergibt die Vergleichung der in den Tabellen verzeichneten Zahlen, daß man auch hier im allgemeinen von einer vertikalen Wanderung nicht sprechen kann.

[1]) S. Strodtmann, Bemerkungen über die Lebensverhältnisse des Süßwasserplanktons. Plöner Ber. Heft 3, 1895, S. 149, 150.

[2]) R. H. Francé, l. c. Biolog. Zentralbl. Bd. XIV, 1894, S. 37.

Nur eines dieser Tiere macht eine Ausnahme, nämlich *Conochilus volvox* (T : N = 1 : 11,2). Die interessanten Kolonien dieses Rädertieres fanden sich um Ende Juli dieses Jahres im Plöner See in großen Mengen vor, konnten aber am Tage nur durch Netzzüge aus der Tiefe in größerer Menge erbeutet werden.

Doch schon die erste als Vorversuch am 25. Juli um 10 Uhr abends von der Oberfläche entnommene Probe wies eine große Menge der etwa 1,5 mm großen, kugelförmigen Kolonien auf und verlieh dem Nachtfange gegenüber der am Tage um 10 Uhr entnommenen Probe schon makroskopisch ein ganz charakteristisches Aussehen. Ich zählte mit der Lupe nicht weniger als 427 Kolonien von je 50—80 Individuen für 50 Liter Oberflächenwasser.

Da aber die Erfahrung lehrte, daß durch die Fixierung mit Formol der größte Teil der Kolonien zerfiel, so wurden bei den späteren Zählungen die einzelnen Individuen gezählt.

Nach diesen Beobachtungen fand sich der genannte Organismus, wenn auch in relativ sehr geringer Anzahl, selbst während der hellsten Tagesstunden an der Oberfläche vor. Doch nach Sonnenuntergang, also in der Zeit von 8—9 Uhr abends, wuchs die Individuenzahl dieser Art in den obersten Schichten sehr rasch, um daselbst gegen Mitternacht ihr Maximum zu erreichen. Dann machte sich eine rasche Abnahme bemerkbar, und um 6 Uhr morgens war ungefähr wieder der normale Stand, wie am Tage zuvor, erreicht.

Man muß also diesen Organismus als einen typischen Nachtwanderer bezeichnen.

Die Wanderungsgröße würde sich für die Zeit der vorliegenden Beobachtungen etwa durch das Verhältnis:

Minimum : Maximum = 1 : 60 ergeben. Vergl. auch IV der graphischen Darstellung.

Die Beobachtung, daß die Rädertiere im allgemeinen keine vertikale Wanderung aufweisen, haben auch G. Burckhardt[1]) im Vierwaldstätter See und Ch. Linder[2]) am Lac de Bret gemacht; letzterer führt als Ausnahme *Polyarthra* an. Da aber bezüglich

---

[1]) Burckhardt: Quantitative Studien über das Zooplankton des Vierwaldstätter Sees. Mitteil. der Naturforsch. Gesellschaft. Luzern 1900. Heft 3, S. 249.

[2]) Ch. Linder, l. c., S. 209.

dieser Art im Plöner See die Proben keiner der Beobachtungstage ein derartiges Resultat ergaben und LINDER nur im Laufe eines Tages beobachtet hat, so dürfte wohl die Annahme berechtigt sein, daß hier ein durch zufällige Schwankungen der Individuenzahl an jenem Tage bedingter Irrtum vorliegt, oder es müßte sich *Polyarthra* am Lac de Bret anders verhalten wie im Plöner See.

Was die Krustazeen anbelangt, so konnte bei den ausgebildeten Formen aller beobachteten Arten eine durch den Wechsel der Tageszeiten bedingte vertikale Wanderung konstatiert werden, doch verhielten sich die einzelnen Spezies sehr verschieden, sowohl was die Intensität als auch den Verlauf der Wanderung anbelangt.

Ein sehr eigentümliches, von dem der übrigen Stammesverwandten abweichendes Verhalten zeigten die Cladoceren *Hyalodaphnia kahlbergensis* SCHOEDL. und *Bosmina coregoni* BAIRD. Diese beiden Krebse waren auch tagsüber an der Oberfläche zu finden, wenn schon in geringer Anzahl. Wenn aber die Sonne sank und ihre letzten Strahlen schief auf den Wasserspiegel auffielen, kamen diese Tiere in großer Anzahl aus den tieferen Schichten empor an die Wasseroberfläche, doch nur für kurze Zeit. Wenn die Dämmerung fortschritt und die Nacht sich allmählich auf den See niedersenkte, nahm ihre Zahl wieder sehr rasch ab, um während der Nachtstunden (etwa von 9 Uhr abends bis 4 Uhr morgens) nicht um vieles größer zu sein als während der hellsten Tagesstunden; morgens nach Sonnenaufgang fand ein neuerliches, wenn auch schwächeres Ansteigen statt, doch schon um 9 Uhr vormittags (vergl. auch die graphische Darstellung V der Tafel) war das Tages-Minimum wieder erreicht.

Besonders auffallend war diese Erscheinung bei *Hyalodaphnia* in der Zeit vom 26.—30. Juli, weniger am 10. und 11. August, was durch die starke Abnahme dieses Krebses bis zu dieser Zeit und die durch die heftigen Stürme in den vorhergegangenen Tagen verursachte Störung zu erklären sein dürfte.

Bosmina coregoni zeigte ein ähnliches Verhalten in beiden Beobachtungsperioden.

Was nun die entsprechenden Verhältniszahlen anbelangt, so ergaben die mittleren Werte aus den betreffenden Daten für den 26.—30. Juli folgendes:

	Hyalodaphnia	*Bosmina c.*
Minimum I (mittags) : Maximum I (abends)	= 1 : 6,3	1 : 12,6
Minimum I (mittags) : Maximum II (morgens)	= 1 : 3,7	1 : 10
Minimum I (mittags) : Minimum II (nachts)	= 1 : 1,4	1 : 1,5

Da also bei diesen beiden Cladoceren 2 Maxima vorkommen, eines vor Sonnenuntergang und eines nach Sonnenaufgang, während in die dunkelsten Nachtstunden ein Minimum fällt, so kann auch hier von keiner Nachtwanderung, sondern eher von einer Dämmerungswanderung die Rede sein.

Dieser Umstand erklärte es auch, daß die in Tab. I und II für diese Organismen verzeichneten Verhältniszahlen keine positiven Resultate ergaben. Sie lehren eben nur, daß keine Nachtwanderung, nicht aber, daß überhaupt keine Wanderung besteht.

Als ein Krebs mit ausgesprochener Nachtwanderung erwies sich *Leptodora hyalina.*

Dieses schöne Tier erschien überhaupt erst um 9 Uhr, nach Eintritt der Dunkelheit an der Oberfläche, erreichte da schon um 10 Uhr ungefähr das Maximum, um auf derselben Höhe etwa bis 3 Uhr morgens zu verbleiben, und dann sehr rasch wieder zu verschwinden. Um 6 Uhr morgens war nur noch ausnahmsweise ein Exemplar zu finden.

Die Wanderungsgröße in der Zeit dieser Beobachtungen dürfte durch das Verhältnis 0 : 24 ausgedrückt werden.

Doch scheint auch diese Art zur Zeit ihres Auftretens an der Oberfläche ziemlich ungleichmäßig verteilt zu sein, da meist an den einzelnen Beobachtungstagen die Maxima verschieden liegen. Nur am 10. und 11. August hielt sich die Zahl in der Zeit von 10 Uhr abends bis 3 Uhr morgens ungefähr auf der gleichen Höhe, ein Resultat, zu dem man auch gelangt, wenn man die mittleren Werte für die einzelnen Stunden aus den Beobachtungen sämtlicher Tage rechnet, wie die graphische Darstellung I auf der Tafel zeigt.

Ein ähnliches Resultat wie bei *Leptodora* ergaben die Zählungen der Calaniden *Diaptomus graciloides* Sars und *Eurytemora lacustris* Poppe. *Eurytemora* war häufiger vorhanden als *Diaptomus*, doch da beide ein gleiches Verhalten in bezug auf Nachtwanderung zeigten, wurden sie auch der Einfachheit halber gemeinsam gezählt. Auch sie erschienen erst nach Eintritt der

Finsternis an der Oberfläche, wo sie um Mitternacht ihr Maximum erreichten und morgens nach 4 Uhr rasch wieder verschwanden. Nur ganz ausnahmsweise fand ich sie auch später, wie am 26. Juli um 9 Uhr vormittags.

Die Wanderungsgröße ergibt sich aus dem Verhältnis 0:776 (vergl. II der graph. Darst.)

C. Linder[1]) hat auffallenderweise *Diaptomus gracilis* auch tagsüber an der Oberfläche gefunden, ohne eine Wanderung bei diesem Organismus bemerken zu können und führt auch ähnliche Beobachtungen von Ward und Zschokke an. Auch Sven Ekman[2]) fischte in neuester Zeit *Diaptomus laciniatus* am Tage an der Oberfläche nordischer Gewässer. Im Gegensatz zu diesen Beobachtungen konnte A. Steuer[3]) in der »alten Donau« bei Wien auch bei *Diaptomus gracilis* eine Tiefenwanderung konstatieren. Durch welche Umstände diese Differenzen in den Angaben über das Verhalten dieser Gattung verursacht werden, wage ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls gehören aber in Plön die dort beobachteten zwei Calaniden-Spezies zu jenen Tieren, die die intensivste und ausgesprochenste Nachtwanderung zeigen.

Etwas anders verhielten sich ihre nahen Verwandten, die Cyclopiden (III der graph. Darst.)

Diese bevölkerten stets auch tagsüber in ziemlicher Anzahl die Oberfläche. Schon in den Nachmittagsstunden begann ein langsames Aufsteigen dieser Kopepoden, welches durch die ganze Nacht anhielt und zwischen 3—4 Uhr morgens sein Maximum erreichte.[4]) Dann nahm dieser Organismus ebenso rasch im Oberflächenplankton ab, wie die übrigen Nachtwanderer. Dasselbe Verhalten der Cyclopiden hat auch Linder in dem genannten Schweizer See zu konstatieren Gelegenheit gehabt.

Im Plöner See ergab das Verhältnis 1:22 die Wanderungsgröße für diese Planktonkrebse, die in diesem Falle vorherrschend durch *Cyclops oithonoides* vertreten waren.

Eigentümlicherweise zeigten die Nauplien der

[1]) C. Linder, l. c. S. 210.

[2]) Sven Ekman, Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Kopepoden der nordschwedischen Hochgebirge. Zool. Jahrbücher 21. B., 1. H. 1904, S. 156—157.

[3]) A. Steuer, l. c. S. 90.

[4]) C. Linder, l. c. S. 210.

untersuchten Kopepoden keine Spur einer Wanderung, sondern verhielten sich, wie auch die Larven von *Dreyssensia polymorpha* gleich den Algen und den meisten Rädertieren.

Später hatte noch Herr Dr. O. ZACHARIAS die Güte, zur Kontrolle der eben besprochenen Befunde einige Proben aus dem Plöner See durchzuzählen; es wurde am 27. August und am 5. September je um 12 Uhr mittags und um 10 Uhr abends in der früher beschriebenen Weise gefischt und die Zählresultate stimmten, trotzdem eine beträchtliche Abnahme des Crustaceen-, besonders des Cyclopiden-Planktons, zu verzeichnen war, ganz mit den vor mehr als einem Monat von mir gewonnenen bezüglich der Nachtwanderung überein, ein Beweis dafür, daß diese Angaben nicht nur für die Zeit von Ende Juli und Anfang August Geltung haben.

Bezüglich der Hydrachniden (es kam hauptsächlich *Curvipes rotundus* KRAMER vor) konnte ich wegen der Unregelmäßigkeit ihres Auftretens zu keinem Schlusse kommen. Herr Dr. ZACHARIAS konstatierte, wie er mir auf Grund von neuerdings gemachten Fängen mitteilt, daß auch diese Tiere Nachtwanderer sind und ebenso wie ihre Verwandten, die Spinnen, die Dunkelheit zu lieben scheinen.

Es wäre nun interessant gewesen, mit derselben quantitativen Methode zu untersuchen, wie sich das Plankton zu verschiedenen Tageszeiten in verschiedenen Tiefen verhält; da aber ein zu diesem Zwecke angeschaffter Schöpfapparat versagte und zur Herstellung eines neuen die kurze Zeit meines Plöner Aufenthaltes nicht ausreichte, mußte ich mich damit begnügen, nur Schließnetzfänge auszuführen und durch ihre Vergleichung etwaige Veränderungen in der Zusammensetzung des Planktons festzustellen.

Diese Fänge wurden mit dem bekannten Plöner Schließnetz in 0, 1, 2, 3, 5, 10 und 15 Meter Tiefe am 12. August um 3 Uhr nachmittags und um 10 Uhr abends ausgeführt, worauf die mikroskopische Untersuchung folgendes ergab:[1])

[1]) Doch soll hier nur das angeführt werden, was für die Wanderung der früher genannten Tiere von Bedeutung ist, da ja schon genügend Angaben über die vertikale Verteilung des Planktons bestehen und auch die Anzahl der Fänge zu gering war, als daß man auch weitere Folgerungen daraus ziehen könnte.

Hyalodaphnia und *Bosmina* waren in beiden Fängen in allen Schichten von 1—15 m zahlreich vorhanden, weniger an der Oberfläche, am zahlreichsten etwa bei 1 m Tiefe. Dasselbe gilt von *Cyclops,* doch war dieser nachts auch an der Oberfläche zahlreich.

Leptodora fand sich tagsüber an der Oberfläche überhaupt nicht, doch schon bei 1 m ziemlich zahlreich, am häufigsten bei 2 m Tiefe. Auch in den tieferen Schichten hielt sich dieser schöne Krebs ziemlich zahlreich auf; nachts häufig in allen Schichten.

Die Calaniden wies der Tagesfang an der Oberfläche überhaupt nicht, in 1—3 m Tiefe äußerst vereinzelt, bei 5 m häufiger, bei 10 und 15 m zahlreich auf. Doch waren dies vorherrschend *Diaptomus,* so daß es den Anschein gewinnt, daß sich *Eurytemora* tagsüber in noch größere Tiefen zurückzieht. Im Nachtfange fanden sich beide Arten sehr zahlreih in den obersten Schichten. doch auch in den größeren Tiefen fehlten sie nicht.

Obwohl zu einer ganz einwandsfreien, genauen Entscheidung auch hier die Anwendung der quantitativen Methode nötig wäre, so lehren diese Fänge doch, daß die eine vertikale Wanderung zeigenden Tiere ungefähr in der Reihenfolge in der Tiefe verteilt sind, wie sie am Abend an der Oberfläche erscheinen. D. h. *Cyclops, Hyalodaphnia* und *Bosmina,* die auch des Tages die Oberfläche bevölkern, finden sich schon bei 1 m Tiefe sehr zahlreich, *Leptodora* bei 2 m, die Calaniden schließlich, die am spätesten in größerer Anzahl erscheinen, erst bei 10—15 m oder noch tiefer.

Bemerkt sei noch, daß die Durchsichtigkeit des Wassers zu jener Zeit, gemessen durch Herablassen einer weißen Scheibe, etwa 3 m betrug. Man sieht also, daß die Calaniden und zwar besonders *Eurytemora* sich tagsüber in Tiefen zurückzogen, in denen gewiß schon ein sehr düsteres Licht herrscht.

Beobachtungen an nordböhmischen Teichen.

Als ich nach vierwöchentlichem Aufenthalt in Plön um Mitte August wieder in meine Heimat in Nordböhmen zurückkehrte, interessierte es mich, zu erfahren, ob auch in den kleinen, seichten Teichen dieser Gegend eventuell eine vertikale Wanderung von Planktonorganismen zu bemerken wäre, oder ob diese Erscheinung nur auf große, tiefere Seen beschränkt ist.

Hinter dem Forstamte in Schönfeld liegt ein kleiner Teich von nur etwa 0,5 Hektar Flächenausdehnung, wovon aber noch etwa die Hälfte durch eine reiche Vegetation von *Phragmites, Equisetum, Acorus, Alisma, Sparganium, Potamageton natans* u. s. w. eingenommen wird. An der tiefsten Stelle, beim Abflußrohr, weist dieses Becken eine Tiefe von 1,8 m auf. Hier wurden auch, in ähnlicher Weise wie in Plön, die zur Zählung bestimmten Proben entnommen. Das Plankton dieses Teiches bestand zu jener Zeit vornehmlich aus großen Massen von *Dinobryon,* ferner aus einigen Rädertieren, *Bosmina longirostris, Ceriodaphnia pulchella, Cyclops* sp. und aus den interessanten, glashellen Larven von *Corethra plumicornis* Fabr.

Die Durchsichtigkeit des Wassers betrug etwa 1,5 m.

Die Ergebnisse der Zählungen für 50 l Oberflächenwasser sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Datum	31. August			2. September	
Tageszeit	12 Uhr mittags	6 Uhr abends	9 Uhr abends	12 Uhr mittags	9 Uhr abends
Wetter	heiter, ruhig				
Anuraea cochlearis . . .	400	225	450	175	550
Polyarthra platyptera . .	50	50	75	75	25
Bosmina longirostris . .	525	100	7 000	75	17 500
Ceriodaphnia pulchella .	50	—	400	—	225
Cyclops sp.	—	50	100	—	225
Larven von *Corethra* . .	—	—	7	—	8

Außer diesen Zählungen wurden noch einigemale Kontrollfänge unternommen, die stets auf das gleiche Resultat hindeuteten.

Die angeführten Zahlen lehren nun, daß selbst in dieser kleinen Wasseransammlung eine Wanderung der Crustaceen stattfindet, und zwar kaum mit geringerer Intensität als im Großen Plöner See.

Interessant ist es, daß sich hier *Bosmina longirostris* O. F. M. als ausgesprochen nachtwandernd erwies, während ihre Verwandte, *B. coregoni* Baird. im Plöner See eine deutliche Dämmerungswanderung zeigte.

Auch die Zahlen für *Ceriodaphnia pulchella* deuten auf eine, wenn auch weniger intensive Nachtwanderung, ein Verhalten, das auch LINDER [1]) im Lac de Bret beobachtet hat.

Daß auch an eine planktonische Lebensweise angepaßte Insekten-Larven eine vertikale Wanderung aufweisen, beweisen die für die Larven von *Corethra plumicornis* gewonnenen Daten. Diese Mücken-Larve wird sonst als Bewohnerin größerer Tiefen geschildert. Doch schon FRIČ und VÁVRA [2]) führen in ihren Listen für den Gatterschlagner Teich diesen Organismus gelegentlich eines Nachtfanges für die Oberfläche an, während er nach der Tabelle LINDERS im Lac de Bret stets, auch während der Nacht, in der Tiefe verbleibt.

In dem kleinen Schönfelder Teiche zeigte diese Larve eine typische Nachtwanderung, und könnte in diesem Verhalten am ehesten mit *Leptodora* verglichen werden, wie sie ja auch sonst, was ihre Größe, Durchsichtigkeit und räuberische Lebensweise anbelangt, mit diesem größten und anziehendsten unter den Planktonkrebsen augenfällige Analogien aufweist.

Zur Ergänzung dieser Ergebnisse wurden auch noch im Bernsdorfer Teiche bei Teichstatt, der zwar die sehr bedeutende Ausdehnung von etwa 50 Hektar hat, aber bei den schlechten Wasserverhältnissen dieses Jahres eine Tiefe von nur 1,5 m besaß, am 5. September 3 Fänge ausgeführt und da sie mit den Befunden im Plöner See vollkommen übereinstimmen, so seien die Resultate der Zählungen für die Crustaceen hier noch mitgeteilt. Die Durchsichtigkeit des Wassers betrug etwa 80 cm.

Tageszeit	3½ Uhr nachmittags	6 Uhr abends	9 Uhr abends
Hyalodaphnia kahlbergensis . . .	50	300	100
Leptodora hyalina	—	—	42
Cyclops sp.	800	1 300	2 400
Diaptomus sp.	—	—	50
Nauplien	3 000	3 100	4 000

[1]) C. LINDER l. c. S. 210.

[2]) FRIČ und VÁVRA, Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. IV. Arch. d. naturw. Landesdurchf. Böhmens, IX. Bd., Nr. 2, S. 85.

Wenn auch zur genaueren Beurteilung der diesbezüglichen Verhältnisse in seichten Teichgewässern durch längere Zeit fortgesetzte und an einer größeren Anzahl von Teichen vorgenommene Beobachtungen nötig wären, so lassen doch die Zählungen des Materials aus den genannten 2 Teichen erkennen, daß eine auffallende Übereinstimmung in jeder Beziehung mit den in Plön gewonnenen Resultaten besteht. Es liegt daher die Annahme nahe, daß die vertikale Wanderung gewisser Planktonorganismen eine allgemein verbreitete Erscheinung ist und überall dort auftritt, wo sich die betreffenden Organismen vorfinden, nur vielleicht in wechselnder, und von äußeren Umständen abhängiger Intensität.

Auffallend ist es, daß sehr nahe verwandte Organismen in bezug auf die Wanderungen ein ganz verschiedenes Verhalten zeigen. Deshalb ist es auch nötig, bei derartigen Angaben immer möglichst genau die Spezies zu bestimmen. Dieser Umstand mag es auch erklären, warum diesbezüglich auch über ein und dieselbe Gattung bei allgemeineren Angaben ganz verschiedene Beobachtungen berichtet werden. Allerdings wäre es auch möglich, daß die Tiere in verschiedenen Altersstufen und zu verschiedenen Jahreszeiten sich auch verschieden verhalten, eine Annahme, die bezüglich der Altersstufen durch die Untersuchungen Steuers [1]) an Wahrscheinlichkeit gewonnen hat.

Was die Einwirkung äußerer Einflüsse auf die vertikale Wanderung anbelangt, so konnte ich nur beobachten, daß dieselbe bei trübem und heiterem Wetter, bei bewegter oder ruhiger Wasserfläche ohne sichtliche Veränderung vor sich geht. Auch das milde Licht des Mondes scheint hier keinen nennenswerten Einfluß auszuüben.[2]) Nur bei den Calaniden hatte es den Anschein, als ob sie zahlreicher an der Oberfläche erschienen, wenn der Mond durch Wolken verdeckt war, wie z. B. am 26. Juli.

Aber der Durchsichtigkeit des Wassers glaube ich einen bedeutenden Einfluß auf die vertikale Wanderung zuschreiben zu müssen, wenn auch noch eine größere Anzahl von Beobachtungen fehlt, um diese Ansicht auch genügend beweisen zu können. Wenn man aber erwägt, daß nach den vorliegenden Berichten der Schweizer Forscher diese Wanderung in den ungemein klaren

[1]) A. Steuer l. c. S. 72.

[2]) Vergl. auch A. Steuer l. c. S. 91.

Alpenseen eine Intensität besitzt, welche die analoge Erscheinung im Plöner See nie erreicht, und ferner bedenkt, daß z. B. im Bernsdorfer Teich mit 80 cm Durchsichtigkeit am hellen Tage 800 *Cyclops* in 50 l Oberflächenwasser zu finden waren, so drängt sich die Vermutung auf, daß die Wanderungsgröße der einzelnen Organismen mit der Durchsichtigkeit des Wassers wächst. In dieser Meinung wurde ich noch bestärkt, als ich einmal in einem kleinen Teiche in Teichstatt (Nordböhmen) dessen Wasser durch Unmassen von *Clathrocystis* und *Asterionella* stark getrübt war, nach Ausführung von Tag- und Nachtfängen kaum eine Spur einer Wanderung entdecken konnte, obwohl Crustaceen reichlich vorhanden waren.

Mutmafsliche Ursachen der Wanderung.

Auf die schon genügend bekannten biologischen Erklärungsversuche, welche F. A. Forel und Weismann, ein jeder in anderer Weise, für die vertikale Wanderung gegeben haben, will ich nicht näher eingehen und verweise auf die gleich eingangs zitierten Abhandlungen der genannten Autoren. Nur einige Ansichten über die vermutliche physiologische resp. physikalische Ursache dieser Erscheinung seien hier angeführt, da diese Frage durch einige jüngst erschienene Arbeiten neuerdings wieder erörtert worden ist.

Die eine dieser Ansichten rührt von W. Ostwald[1]) her, dem das Verdienst gebührt, zum erstenmale den Faktor der inneren Reibung des Wassers in die Beobachtungsweise der Biologie der Schwebewesen eingeführt zu haben.

Auf Grund rein theoretischer Erwägungen sucht der genannte Autor diesem Faktor auch auf die Wanderung der Organismen einen bedeutenden Einfluß einzuräumen, ja er sagt in seiner Abhandlung in bezug auf biologische Faktoren: »Auch wir werden diesen Größen mitsamt den aktiven Eigenschaften resp. den Tropismen in unserer gleich zu entwickelnden physikalischen Theorie der Wanderungen nur eine Nebenrolle, die unterstützender und hindernder Natur sein kann, zuzuschreiben haben.«[2])

---

[1]) W. Ostwald, Über eine neue theoretische Betrachtungsweise in der Planktologie, insbesondere über die Bedeutung des Begriffes der „inneren Reibung des Wassers“ für dieselbe. Plön. Ber., X 1903, S. 1—49.

[2]) W. Ostwald, l. c. S. 24, 25.

Diese Theorie Ostwalds basiert auf der Tatsache, daß der Faktor der inneren Reibung des Wassers durch die Temperatur sehr stark beeinflußt wird, so daß ein Körper in einem Wasser von 25° noch einmal so rasch sinkt, wie im Wasser von 0°.

Es müsste deshalb durch Temperaturerhöhung die Schwebefähigkeit der Organismen bedeutend verringert werden und in einem normalen See im Laufe des Tages durch Erwärmung des Oberflächenwassers ein langsames, passives Absinken des Planktons aus den obersten Schichten in die Tiefe stattfinden, was nachmittags oder gegen Abend zu einer Konzentrierung des Planktons in den tieferen Schichten führen würde, während die Oberfläche relativ planktonarm wäre. Am Abende würde durch Abkühlung des Wassers und dadurch bedingte erhöhte innere Reibung diese Abwärtsbewegung verlangsamt und schließlich aufgehalten werden, worauf dann das Plankton mit den durch die nun platzgreifenden Temperaturunterschiede verursachten Diffusionsströmungen wieder nach oben gehoben würde. Die Eigenbewegung würde bei diesem Aufwärtssteigen nur insofern eine Rolle spielen, als die Organismen, deren aktive Bewegungen meist in der Vertikalrichtung nach oben erfolgten, bei jeder Fortbewegung in kältere Schichten gelangten, wo durch Vergrößerung der inneren Reibung ein Sinken nicht so leicht möglich und einer weiteren Vorwärtsbewegung bedeutend förderlicher sein würde, wie in den tieferen wärmeren Schichten. Die Organismen blieben in den oberen kälteren Schichten gleichsam aufgehängt. Gegen Morgen müßte diese Wanderung ihr Maximum erreichen.

Auf diese Weise kommt also Ostwald zu dem Schlusse, daß die vertikale Wanderung der Planktonorganismen vornehmlich die Folge eines physikalischen Vorganges sei.

Sieht man nun zu, ob diese Theorie mit den tatsächlichen Verhältnissen im Plöner See übereinstimmt, so muß man zugeben, daß dies keineswegs der Fall ist.

Wäre wirklich die vertikale Wanderung in ihren Hauptzügen durch einen physikalischen Prozeß bedingt, so müßte sie sich auf alle Planktonorganismen erstrecken, und zwar ganz besonders auf die nur passiv beweglichen, mit Ausnahme vielleicht derer, die mit besonderen Apparaten, wie *Gloiotrichia* und andere Planktoncyanophyceen mit den interessanten Schwebekörpern, die neuerdings erst wieder den Gegenstand eingehender Untersuchungen

bildeten,[1]) ausgestattet sind. Dies ist jedoch auf Grund vorliegender Beobachtungen durchaus nicht der Fall, sondern eine vertikale Wanderung zeigen nur einige wenige Organismen, welche sämtlich eine gute Eigenbewegung besitzen.

Betrachtet man nun den Verlauf dieser Wanderung bei den einzelnen Planktonten, wie er etwa durch die graphischen Darstellungen auf der Tafel zum Ausdruck gelangt, so zeigt sich, daß das Minimum der Wanderung am Mittag mit dem Maximum der Lichtintensität zusammenfällt, nicht aber mit dem Maximum der Oberflächentemperatur des Wassers, wie es die Ansicht Ostwalds voraussetzt. Ebenso verhält es sich mit dem Maximum der Wanderung, welches bei den Nachtwanderern in 2 Fällen um Mitternacht, in einem (Cyclopiden) zwischen 3 und 4 Uhr morgens eintritt, während zur Zeit der Morgendämmerung, womit ja bekanntlich die tiefste Tagestemperatur zusammenfällt, ein ungemein rasches Verschwinden der beteffenden Organismen aus dem Oberflächenplankton erfolgt, so daß kurz nach Sonnenaufgang, wo von einer Erwärmung des Wassers noch nicht die Rede sein kann, z. B. kaum eine Leptodora oder ein Calanide an der Oberfläche zu finden ist.

Diese und noch andere Gründe, die sich aus der Betrachtung der Tabellen ungezwungen ergeben, sprechen gegen die Annahme Ostwalds. So wüßte ich z. B. nicht, wie man die Dämmerungswanderung gewisser Cladoceren damit in Einklang bringen könnte.

Es können ja rein physikalische Faktoren immerhin einen Einfluß auf die vertikale Wanderung ausüben, doch dürfte derselbe so gering sein, daß er eben bei den Zählungen nicht zum Ausdruck kommt. Betrugen ja auch die Temperaturunterschiede des Oberflächenwassers bei Tag und bei Nacht nur 1—1,5°.

Der Umstand, daß der Verlauf der Wanderung mit dem Wachsen und der Abnahme der Lichtintensität, nicht aber der Wassertemperatur gleichen Schritt hält, spricht auch gegen eine Annahme Brehms, der sich neuester Zeit Ekman[2]) angeschlossen

[1]) Vgl. H. Molisch: Die sogenannten Gasvakuolen und das Schweben gewisser Phycochromaceen. Bot. Zeitung 1903, Heft III.

[2]) V. Brehm: Zusammensetzung, Verteilung und Periodizität des Zooplanktons im Achensee. Zeitschr. d. Ferdinandeums, Heft 46, Innsbruck 1902, zitiert nach Sven Ekman: Die Phyllopoden, Cladoceren und freileb. Kopepoden der nordschwedischen Hochgebirge. Zool. Jahrb., 21. B., 1. H. 1904.

hat, daß nämlich die Wärmeverhältnisse die Ursache der Wanderung seien.

Diesen Theorien gegenüber steht eine schon seit langem verbreitete Ansicht, die im Lichte das treibende Agens dieser Erscheinung sieht. Allerdings sind auch hier die Meinungen geteilt, wie das Licht seine Wirkung ausübt.

Die älteren Forscher haben die Nachtwanderung auf Rechnung der Lichtscheu der betreffenden Tiere gesetzt.

In neuerer Zeit haben Groom und Loeb[1]) auf Grundlage sehr exakter, physiologischer Experimente eine etwas andere Ansicht über die Ursache der vertikalen Wanderungen ausgesprochen. Diese beiden Forscher experimentierten mit Kulturen von Nauplien der Cirripedie *Balanus perforatus,* welche im marinen Plankton auch eine auffällige Nachtwanderung zeigen. Auf Grund dieser Experimente zeigte es sich, dass diese Nauplien heliotropisch sind, und zwar positiv heliotropisch nach längerem Verweilen im Dunkeln und auf geringe Lichtintensitäten, jedoch negativ heliotropisch nach längerer Einwirkung stärkerer Intensitäten. Ja, es gelang den beiden Forschern, die Wanderung dieses Organismus zu jeder Zeit künstlich im Glase hervorzurufen. Es lag daher die Ansicht nahe, daß dies Verhalten die Ursache der Tiefenwanderungen pelagischer Tiere sein dürfte.

Diese Annahme hat viel Wahrscheinlichkeit für sich und es spricht auch von den Befunden im Plöner See nichts dagegen. Die Dämmerungswanderung der zwei Cladocerenspezies läßt sich, meinem Dafürhalten nach, nur unter dieser oder einer ähnlichen Voraussetzung erklären.

Man kann sich nämlich vorstellen, daß diese Tiere nur für einen bestimmten Helligkeitsgrad positiv phototaktisch sind, für einen Helligkeitsgrad, wie er in der Zeit kurz vor Sonnenuntergang oder bald nach Sonnenaufgang herrscht, gerade so, wie manche Bakterien nur eine gewisse Sauerstoffspannung lieben und sich stets nur dort in dichter Wolke ansammeln, wo diese Sauerstoffspannung auftritt. Des Nachts, wenn jener gewisse Helligkeitsgrad nicht mehr vorhanden ist, verteilen sich diese Tiere dann wieder gleichmäßiger in den tieferen Schichten. Interessant

[1]) F. Groom und J. Loeb, Der Heliotropismus der Nauplien von *Balanus perforatus* und die periodischen Tiefenwanderungen pelagischer Tiere. Biolog. Zentralblatt Bd. X, Nr. 5 und 6, 1890.

ist es, daß an einem trüben Tage, wie am 26. Juli, wo die Lichtintensität am Abend jedenfalls früher den gewünschten Grad erreichte, das Maximum der *Hyalodaphnia* auch um 2 Stunden früher fiel als an heiteren Tagen.

Ob die Annahme Loebs auch für die übrigen Nachtwanderer Geltung hat, so daß die ganze Erscheinung einheitlich erklärt werden könnte, vermag ich nicht mit Gewißheit zu entscheiden, da die Anstellung exakter Experimente wegen der Kürze der Zeit und der Schwierigkeit der Beschaffung vollkommen intakten Materials nicht möglich war.

Doch gewinnt diese Theorie an Wahrscheinlichkeit, wenn man bedenkt, daß die Phototaxis eine bei den niederen Krebsen weit verbreitete Erscheinung ist.[1]) Allerdings verhalten sich die einzelnen Arten nicht gleich, aber es würde dies auch mit dem verschiedenen Verlauf der Wanderung bei den einzelnen Planktonten übereinstimmen.

Steuer[2]) dehnte die Untersuchungen Grooms und Loebs auch auf die Süßwasser-Entomostraken aus und konnte die Resultate der genannten Forscher im wesentlichen bestätigen. Nur räumt er auch anderen Tropismen, wie Thermotropismus, Geotropismus etc. einen Einfluß auf die Tiefenwanderung ein.

Doch wie immer dem auch sei, so ist es auch nach den Befunden im Plöner See höchst wahrscheinlich, daß die vertikale Wanderung gewisser Planktonorganismen ein biologischer Vorgang ist, der in seinen Hauptzügen durch das Verhalten dieser Organismen zum Lichte bestimmt wird.

Zusammenfassung.

1. Quantitative Planktonuntersuchungen mit der Zählmethode haben ergeben, daß entgegen früheren Angaben auch im Großen Plöner See eine vertikale Wanderung von Planktonorganismen besteht. Auch ist diese Erscheinung nicht auf große und tiefere Seen beschränkt, sondern findet sich auch in ganz kleinen, nur 1,5 m tiefen Teichen Nordböhmens.

---

[1]) Ich verweise da auf die Literaturzusammenstellung in E. Rádl: Untersuchungen über den Phototropismus der Tiere. Leipzig 1903, S. 65.

[2]) Steuer l. c. S. 88.

2. Keine Wanderung zeigten in den untersuchten Gewässern das Phytoplankton, *Epistylis rotans* SVEC, die Mehrzahl der Rotatorien und die Nauplien der Kopepoden. Jedoch ergab sich diese Erscheinung sehr deutlich bei dem Rädertier *Conochilus volvox* EHRENB., den Crustaceen, und der Culiciden-Larve *Corethra plumicornis* FABR. Und zwar zeigten *Conochilus*, *Leptodora*, *Bosmina longirostris* SEYD., die Calaniden (*Diaptomus graciloides* SARS, *Eurytemora lacustris* POPPE), und die Cyclopiden eine ausgesprochene Nachtwanderung, während *Hyalodaphnia kahlbergensis* SCHOEDL. und *Bosmina coregoni* BAIRD nur zur Zeit kurz vor Sonnenuntergang und nach Sonnenaufgang in größerer Menge an die Oberfläche kamen (Dämmerungswanderung).

3. Der Verlauf der Wanderung für die einzelnen Arten im Plöner See wurde durch in kurzen Zwischenzeiten aufeinanderfolgende Beobachtungen genau festgestellt und zeigte sich für selbst sehr nahe verwandte Organismen verschieden, doch stets in engem Zusammenhange mit dem Wechsel der Lichtintensität.

4. Die Intensität der Wanderung bei den einzelnen Spezies wurde durch eine aus dem Verhältnis des Minimums zum Maximum der im Laufe des Tages an der Oberfläche vorhandenen Individuenzahl berechnete Wanderungsgröße bestimmt.

5. Äußere Einflüsse, wie Witterungsverhältnisse, Beschaffenheit der Wasserfläche, Mondlicht etc. scheinen, soweit sie beobachtet werden konnten, keinen nennenswerten Einfluß auf die vertikale Wanderung auszuüben, wohl aber hat es den Anschein, als ob die Wanderungsgröße mit der Durchsichtigkeit des Wassers zunähme.

6. Die vertikale Wanderung ist aller Wahrscheinlichkeit nach kein physikalischer Prozeß, wie neuerdings angenommen wurde, sondern ein biologischer Vorgang, dessen Verlauf vorwiegend durch die Einwirkung des Lichtes bestimmt wird.

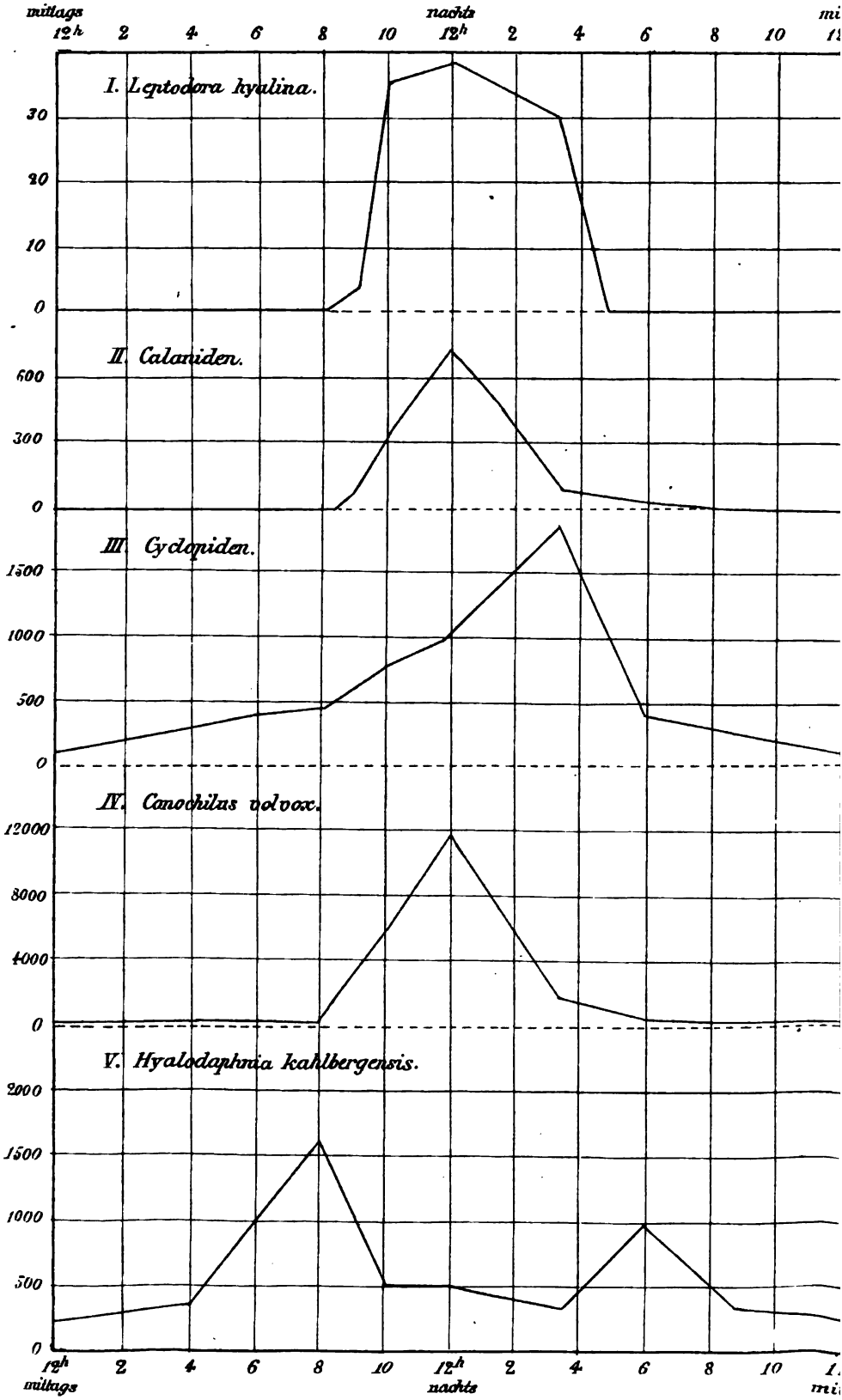
Zum Schlusse ergreife ich noch mit Freuden die Gelegenheit, dem Leiter der Biologischen Station in Plön, Herrn Dr. O. ZACHARIAS, für seine vielen Anregungen und trefflichen Ratschläge, sowie auch meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof.

Dr. Hans Molisch, für das lebhafte Interesse, das er dieser Arbeit entgegenbrachte, und die geistige Förderung, die er mir dabei auch seinerseits angedeihen ließ, innigst zu danken.

Tafelerklärung.

Taf. I. Versuch einer graphischen Darstellung des Verlaufes der täglichen vertikalen Wanderung bei einigen Planktonten im Großen Plöner See.

Die einzelnen Punkte der Linien wurden als arithmetische Mittel aus mehreren an verschiedenen Tagen um dieselbe Zeit angestellten Beobachtungen (vergl. die Tabellen) gewonnen. Es soll damit das durchschnittliche Wachsen bezw. Abnehmen der Individuenzahl an der Oberfläche des Sees während eines Sommertages angedeutet werden.



Verlag von Erwin Nägele Stuttgart.

III.

Physiobiologische Beobachtungen an den Alpenseen zwischen dem Vigezzo- und dem Onsernonetal (1904).

Von Dr. **Rina Monti**, Privatdozentin in Pavia.

(Mit 7 Abbildungen.)

Die vier Alpenseen, von deren Fauna hier die Rede sein soll, bilden eine natürliche, der Lage nach aber ganz eigenartige Gruppe von Wasserbecken, die in dem Grenzgebiete liegen, welches sich zwischen dem Ossolatal gegen den Kanton Tessin hin ausbreitet. Dieses durchschnittlich 2000 m über dem Meere gelegene Grenzgebiet gehört noch zu Ossola (Provinz Novara, Hauptort Domodossola), obwohl seine Gewässer durch das südliche Onsernonetal in die Maggia nach der Schweiz abfließen, weil die wasserscheidende Kammlinie noch jenseits der politischen Grenze läuft; und zwar bildet diese Wasserscheide einen mächtigen, an der Pioda di Crana (2430 m hohen) gipfelnden Gebirgsstock, dessen vielfache Entwässerung nördlich und westlich durch den Isorno nach dem Tosatal, östlich und südlich durch den Onsernone resp. den Melezzo geschieht, deren vereinigte Gewässer dann in das Maggiatal und weiter in den Langensee bei Locarno einmünden. Es ist nun beachtenswert, daß dieser Melezzofluß von einer nord-südlichen in eine west-östliche Richtung bei S. Maria Maggiore umbiegt, wo derselbe dicht in die Nachbarschaft eines anderen, ebenfalls Melezzo genannten, aber in ost-westlicher Richtung nach der Tosa sich ergießenden Fluß kommt, so daß hier eine von den beiden Melezzotälern gebildete Gebirgseintiefung, d. h. eine echte Paßausbreitung, zustande kommt. Diese mit vielen malerischen Ortschaften erfüllte, durchschnittlich 800 m

über dem Meere gelegene, ziemlich lange und breite Eintiefung ist die sogenannte Vigezzo-Hochebene, wird aber gewöhnlich, wenn auch nicht ganz richtig, Vigezzotal genannt.

Wenn man nun vom Vigezzotal, oder besser gesagt, von der Vigezzohochebene kommend, den Moinopaß, eine 1980 m hoch zwischen der Vigezzo- resp. Onsernonetal gelegene Kammeintiefung überschreitet, so findet man gleich in der Nähe der Roggiaalp drei, am Fuße des steil abfallenden Abhanges der Scheggia di Moino nicht weit voneinander liegende Wasserbecken.[1]) Das erste, am Wege vom Moinopaß gegen die Roggiaalp befindliche, ist der Untere Pisolasee, der ungefähr 200 m SSO. von der Alp und in gleicher Höhe, d. h. 1900 m über dem Meere, liegt.

Ungefähr 20 m höher gegen WSW., dicht hinter der Roggiaalp, findet man ein zweites Wasserbecken, den Roggiaalpsee, der somit 1920 m hoch liegt. In einer noch 50 m höheren Stufe, und zwar mehr gegen SW., öffnet sich ein dritter Wasserspiegel, der Obere Pisolasee, in einer Höhe von 1970 m über dem Meere.

Ikonographisch sind die drei obengenannten Wasserbecken wie die Endpunkte eines fast gleichschenkligen Triangels gelegen, welches eine annähernd 200 m lange Basis von NW. (Roggiaalpsee) nach SO. (Unterer Pisolasee), und zwei 150 m lange, im SW. (Oberer Pisolasee) zusammenlaufende Schenkel besitzt.

Unterer Pisolasee.

Der Untere Pisolasee (auch Due Bocchesee genannt), hat einen subovoidalen Umriß von 60 m in westsüdwestlicher-ostnordöstlicher Richtung, und eine Breite von 30 m. Echte Zuflußquellen sind kaum sichtbar (es lassen sich nur Spuren davon wahrnehmen), außerdem wird der See von dem Ausflußbach des Oberen Pisolasee gespeist; er selbst aber besitzt einen eigenen Ausfluß.

---

[1]) Diese drei kleinen Alpenseen sind nicht eingetragen worden auf dem Meßtischblatt „Bagni di Craveggia“ (Maßstab 1 : 25000) des Bl. 16 des italienischen geographischen Institut, noch auf dem Meßtischblatt „Vergeletto“ (Maßstab 1 : 50000) des Bl. 502 im Siegfriedatlas des schweizerisch-eidgenossenschaftlichen topographischen Bureaus. Daher sind die von mir aufgenommenen topographischen Angaben nur als angenäherte zu betrachten. Dasselbe gilt für die Höhenangaben; diese wurden von mir mittels eines kompensierten Aneroïd-Barometers (von der Firma D. Bardelli aus Mailand) bestimmt.

Das kleine Wasserbecken ist im Gneis ausgehöhlt, besitzt aber eine enge, zum Teil aus nackten gröberen Gesteinstrümmern, zum Teil aus Rasen gebildete Uferzone, die mit Schlamm bedeckt ist. Über dem mit Moränenmaterial bestreuten westlichen Abhange ist viel Eriophorum und Schilf, sowie spärliches Buschwerk und Lärchenbäume zu sehen. Der See ist nur wenige Meter tief, die Wasserfarbe sieht wegen der reichen Grundvegetation grünlich aus. Die Wassertemperatur am 4. September, 3 Uhr nachmittags, nahe an dem sonnigen Ufer, erreichte 17,5° C., während die Luft-

Unterer Pisolasee.

temperatur im Schatten nur 17° betrug. Am Strand, zwischen den Wasserpflanzen, erblickte man zahllose Kaulquappen der bekannten Froschart *Rana muta* Laur., sowie eine Anzahl *Phryganidae*-Larven mit Gehäusen, *Ephemeridae*-Larven und kleine Wasserkäfer.

Da das Wasserbecken nicht groß war und mehr wie hundert Meter Hanfleine zu meiner Verfügung stand, konnte ich ohne große Schwierigkeiten den See umgehen und das Netz von einem Ufer zum anderen ziehen. Dieser horizontale Oberflächenfang gab mir gleich eine reiche Ausbeute von karminroten, großen, doch bei großer, makroskopischer Betrachtung nicht leicht zu

bestimmenden Krustern, neben anderen braunen, ebenso zahlreichen und sofort als Daphnien zu erkennenden Formen.

Weitere Fangversuche bewiesen mir, daß die pelagische Gesellschaft des kleinen Becken hauptsächlich, ja fast ausschließlich aus eben diesen Krustern zusammengesetzt war. Mit großer Überraschung erkannte ich bei näherer mikroskopischer Untersuchung, daß das wunderschön aussehende rote Krustentier eine in den kleinen Alpenseen äußerst seltene Art war, nämlich: *Heterocope saliens* Lilljeborg.

Bis jetzt nahm man an, daß die stattliche *Heterocope* zu denjenigen Kopepoden gehört, die nur in größeren Seen angetroffen werden. In der Tat, aus dem Gebiet südlich der Alpen wurde eine *Heterocope* von Prof. Pavesi im Luganersee (6), von Imhof im Comersee, im Lago Maggiore, in Lej Marsch, in Lej Nair und in Lej Furtschellas gefunden (4). Doch waren, während das Vorkommen von *Heterocope* im Luganer-, Comer- und Langensee von anderen Forschern bestätigt wurde (G. Burckhardt), für die eigentlichen südlichen Alpenseen keine genauere Angaben in der neuen Literatur zu finden. Manche Fachgenossen meinen sogar, daß in diesen Seen bei nur makroskopischer Betrachtung *Diaptomus laciniatus* (wegen seiner Größe) vielleicht irrtümlich für eine *Heterocope* gehalten wurde.

G. Burckhardt (1) betrachtet die *Heterocope* als eine exquisit pelagische Gattung der großen Seen, und Zschokke (19) in seiner ausgezeichneten Arbeit (Über die Fauna der Alpenseen) betrachtet die *Heterocope* als ein seltenes Vorkommnis in den Alpenseen.

Selbst bei meinen umfangreichen Beobachtungen in den vorigen Jahren habe ich (5) nie in den größeren Alpenseen des Aostatals und des Ossolagebietes ein Exemplar von *Heterocope* gefunden.

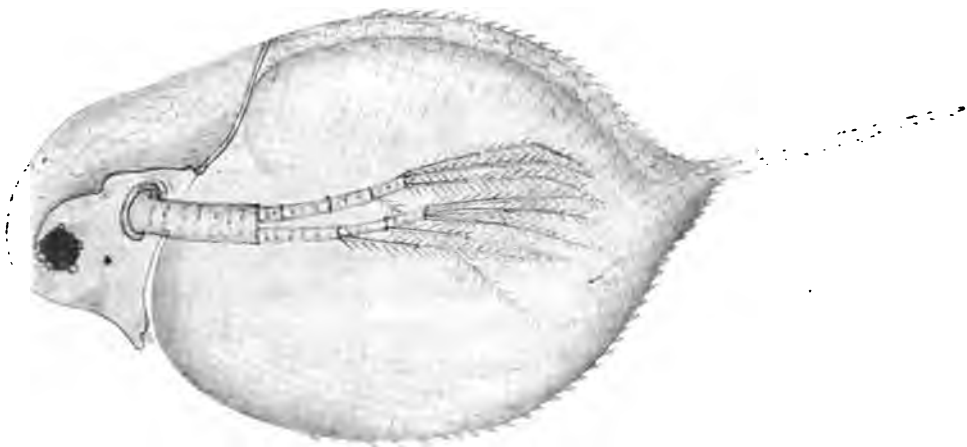
Desto wichtiger erscheint das Vorkommen dieser seltenen exquisit pelagischen Gattung in einem so kleinen, wenig tiefen Wasserbecken, wie der Untere Pisolasee ist.

Hinsichtlich der *Heterocope* habe ich die Abhandlungen von Sars, De Guerne, J. Richard (2), Schmeil, G. Burckardt (1), A. Gruber (3) u. a. sorgfältig durchgesehen und konnte mich überzeugen, daß die von mir aufgefundene *Heterocope saliens* Lillj. nach ihren Merkmalen, Maßverhältnissen usw. der Beschreibung und den Abbildungen entspricht, welche A. Gruber von dieser

schönen Art unter dem Namen *Heterocope robusta* G. O. Sars geliefert hat.

Meine sehr zahlreichen Exemplare sind rot mit einem Stich ins violette gefärbt: es waren Männchen und Weibchen, letztere aber ohne Eier, vorhanden.

Das Vorkommen von *Heterocope saliens* in diesem und in den nebenliegenden Wasserbecken ist, meiner Meinung nach, aus der topographischen Lage zu erklären. Da *H. saliens* in Lago Maggiore vielfach zu finden ist, so können durch das Val Onsernone talaufwärts ziehende Wasservögel das interessante Krustentier bis in die kleinen Alpenseen verschleppen. In der Tat bekam



Daphnia zschokkei nov. var. *vigezzina* ♀.

ich von den Sennern der Alpe Roggia den Bescheid, daß Wasservögel gar nicht selten am Ufer des Pisola- resp. des Roggiasees erscheinen.

Wie schon oben gesagt, war neben der *Heterocope* im Plankton auch eine sehr auffallend große und braune *Daphnia* sehr zahlreich vorhanden.

Auf Grund ihrer ganzen Organisation zeigt sich diese Art mit der *Daphnia zschokkei* sehr nahe verwandt, welche Th. Stingelin auf Grund einiger von Zschokke am Jardin du Valais (2610 m über dem Meere) gefundener Exemplare schon 1894 beschrieb (8).

Die von mir in »Lago Pisola inferiore« gefischte Form läßt sich wegen mancher, den Kaudalstachel, die Schalenbewaffnung

und anderer betreffender Eigentümlichkeiten (auch nach Dr. Th. Stingelin, der so freundlich war, seine Meinung mir mitzuteilen), nicht mit der typischen *Daphnia zschokkei* Stingelin, identifizieren.

Unter Zustimmung desselben Forschers werde ich die neue *Daphnia*-Form zwar nicht als eine neue Art, weil die Charaktere der *Daphnia*-Arten zu veränderlich, und noch einer allgemeinen Revision bedürftig sind, sondern als neue Lokalvarietät unter dem Namen *Daphnia zschokkei* Stingelin, var. *vigezzina* mihi beschreiben. Die wichtigsten Merkmale der Varietät *vigezzina* sind folgende:

♀ Körper: groß und kräftig, sepiabraun gefärbt, wenig durchsichtig, sehr breit in der Mitte, verjüngt sich allmählich kaudalwärts, nach dem geraden und langen Stachel zu. Die Länge des Körpers (ohne Stachel) beträgt zwischen 2,1 und 2,7 mm; während der Stachel für sich ungefähr ein Drittel der Körperlänge ausmacht. Z. B. bei einem 2,33 mm langen Exemplar mißt der Stachel 0,80 mm.

Der Kopf: ist viereinhalbmal in der Körperlänge (ohne Stachel) enthalten (d. h. das Verhältnis von Körperlänge zur Kopflänge beträgt ungefähr 4,5); er zeigt einen regelmäßig nach hinten gewölbten Dorsalrand, einen eingebuchteten Ventralrand und eine schwach vorspringende Stirn.

Das Rostrum ist ziemlich kräftig entwickelt.

Der Kopf ist durch eine sehr konstante und sehr deutliche, helle, dorsoventrallaufende Linie von der Schale getrennt, der Fornix ist stark ausgeprägt und reicht bis über das Auge.

Das Auge ist in der Mitte der Stirn gelegen, groß, unregelmäßig rund, besteht in einer reichen Pigmentmasse, aus welcher wenige und kleine Kristalllinsen hervorragen. Der Pigmentfleck (Nebenauge) ist sehr klein und rundlich, er steht näher dem Auge, als dem Rostrum. Die vorderen Antennen bleiben vom Rostrum bedeckt, aus diesen ragen nur die kurzen Sinneshaare hervor. Die hinteren Antennen, deren Länge $^2/_3$ von derjenigen der Schale beträgt, besitzen Zähnchen am distalen Ende der Glieder, und auf den Gliedern selbst stehen dörnchenartige, in ringförmigen Reihen gestellte Cuticularverdickungen.

Die Schalenklappen, $^1/_4$ länger wie breit (d. h. deren Breite $^3/_4$ der Länge beträgt) verjüngen sich nach hinten gegen den Stachel: doch vor diesem tragen sie einen schwachen Höcker.

Die Schalenskulptur ist deutlich, netzförmig, mit Hexagonalfeldern auf dem Rücken und dem Fornix, während auf dem übrigen Schalenteil viereckige Felder mit beinahe rechten Winkeln zu sehen sind. Der Schalenoberrand ist bis in die Nähe der hellen, dorsoventrallaufenden Linie, welche den Kopf von der Schale trennt, bedornt. Die Dornen des Dorsalrandes sind kräftig, kurz, etwas stumpf, kaudalwärts gerichtet, regelmäßig voneinander abstehend; nur gegen den vorderen Schalenteil werden sie etwas kleiner. Der Schalenunterrand trägt auf $^2/_3$ seiner Länge kräftige, kaudalwärts hingewendete, hinten enger aneinander stehende, vorne allmählich mehr voneinander abrückende Dornen.

Die Spina ist ganz gerade, steht auf der Längsachse des Tieres und ist ebenso gut bewehrt wie die Schalenränder: die Dornen sind hier sogar etwas kräftiger. Die Abdominalfortsätze besitzen keine gefiederten Borsten.

D. zschokkei nov. var. *vigezzina* ♂.

Das Postabdomen zeigt 13 scharf nach und nach abnehmende Zähne, von denen der erste der Endkralle parallel, die anderen aber mehr nach hinten gerichtet sind. Über der Zähne tragenden Basis verläuft eine Reihe von ganz kleinen Leistchen oder starren Börstchen, die in kleinen Gruppen angeordnet und durch sehr kleine glatte Zwischenräume getrennt sind. Die Leistchengruppen entsprechen ungefähr aber nicht genau den darunter stehenden Zähnen. Noch höher sind andere kleinere Leistchenreihen, deren Gruppenordnung etwas unregelmässiger ist. Die Endkralle trägt auf ihrem Dorsalrand zwei gegen die Mitte der Konvexität gelegene Dornen und am Ventralrand zwei der von Stingelin für *Daphnia zschokkei* beschriebenen und diesen ähnlichen Borstenkämme.

♂: Viel kleiner als das Weibchen, seine Körperlänge beträgt die Hälfte derjenigen des Weibchens, besitzt ebenfalls einen geraden nach hinten gewendeten Stachel, der ein Drittel der Körperlänge ausmacht.

Kopf ebenso hoch wie beim Weibchen, Stirn nicht so vor-

springend; Ventralrand nicht mehr eigentlich konkav, sondern fast geradlinig, da das Rostrum stumpf ist.

Die ersten Antennen tragen am distalen Ende 7 Sinnesborsten und einen kräftigen, doch etwas kürzeren Dorn als die Riechborsten.

Das erste Glied der Ruderantenne zeigt in der Mitte eine deutliche Anschwellung. Die Schalen sind wie beim Weibchen bewaffnet.

Aus der angegebenen, sowie aus den hier beigegebenen Abbildungen geht hervor, daß die von mir gefundene *Daphnia*-Form viele Merkmale aufweist, die mit denen der *Daphnia zschokkei* Stingelin identisch sind. Doch wegen anderer Eigentümlichkeiten weicht meine Form von der Stingelinschen *Daphnia* ab: vor allem ist sie etwas schwächer als die typische Form: denn die Spina, welche bei *Daphnia zschokkei* Sting. kurz und stark nach oben gebogen ist, erscheint bei der var. *vigezzina* viel länger. geradlinig nach hinten gerichtet. Das Nebenauge steht nicht wie bei *Daphnia zschokkei* im Mittelpunkt zwischen Rostrum und Auge, sondern liegt viel näher dem letzteren. Der Ventralschalenrand ist bei *Daphnia zschokkei* »bloß an dem vor dem Stachel liegenden Höcker bedornt, von hier aus nach vorn zu ist das Labium internum des Schalenrandes mit langen, steifen Borsten besetzt.«

Bei der var. *vigezzina* ist der Schalenunterrand schon an dem niedrigen vor der Spina ventralwärts liegenden Höcker, und weiter kopfwärts bis gegen $^2/_3$ seiner Länge mit steifen, kräftigen, kaudalwärts gerichteten hinten einander genäherten Dornen bewaffnet. Beim Männchen ist die Tastborste der ersten Antenne kräftig und ziemlich lang, doch kürzer als die Riechstäbchen.

Die beschriebene Lokalvarietät der *Daphnia zschokkei* ist übrigens nicht nur der einzige Vertreter der Gattung; da, wenn auch in seltenen Exemplaren, doch auch noch eine andere Art, die *Daphnia longispina* (O. F. Müller) Sars, vorkommt.

Die im Unteren Pisolasee beobachtete *Daphnia longispina* besitzt die Hauptmerkmale der von Richard (7) in seiner »Revision des Cladocères« als typisch beschriebene Form, und weicht nur ab, indem ihr Dorsalrand viel weniger konvex als der Ventralrand erscheint.

Beide am Anfang September an demselben Fang gleichzeitig gefischte Arten — die *Daphnia zschokkei* var. *vigezzina* und die *D. longispina* enthielten keine Dauereier.

Das gleichzeitige Vorhandensein beider Arten der typischen *Daphnia longispina* neben der *D. zschokkei* var. *vigezzina* scheint mir sehr beachtenswert: denn man kann nun nicht mehr ohne weiteres annehmen, daß die *Daphnia zschokkei* eine einfache Lokal- oder Temporalvariation der von *D. longispina* sei, wie manche Forscher behauptet haben.

In der pelagischen Fauna des Unteren Pisolasee sind noch andere Arten vertreten, die aber wegen ihrer kleinen Individuenzahl in der Zusammensetzung des Planktons eine sehr untergeordnete Rolle spielen. So fand ich *Chydorus sphaericus* O. F. M., von dem manche Exemplare 1—2 Dauereier enthielten; *Pleuroxus excisus* Fischer, typische Wintereier in der Schale tragend; *Alona affinis* Leydig. Bei fortgesetzter eingehender Untersuchung konnte ich noch einige wenige Individuen von *Cyclops serrulatus* Fischer ohne Eier, *Canthocamptus minutus* Claus, *Chironomus*-Larven und Nauplien konstatieren. Dagegen traf ich ziemlich zahlreich blaurötliche kleine Hydrachniden-Larven an.

Hinsichtlich dieses Fundes muß ich betonen, daß in allen während des Sommers 1903 von mir erforschten Alpenseen nur sehr wenige oder gar keine geschlechtsreife Wassermilben vorhanden waren, eine Tatsache, die in schroffem Gegensatz mit den reichen Fängen der vorigen Jahre und auch dieses Jahres 1904 steht; dies hängt wahrscheinlich mit den außergewöhnlichen Wetterverhältnissen des Sommers 1903 in unserem Gebiete zusammen.

Mittels des Zachariasschen Schlammsaugers sammelte ich Schlammproben des Grundes unweit vom Ufer, um damit auf diese Weise das littorale Bethon zu erforschen Dieses ergab mir eine Menge Diatomeen, unter denen sich folgende Spezies befanden: *Cymbella caespitosum* Ktz., *C. gracilis* Ehr. & Ktz., *Navicula serians* Breb., *N. cuspidata* Ktz. var. *alpestris* Brun., *Pinnularia viridis* Rob., *Stauroneis phoenicenteron* Ehr., *Tabellaria flocculosa* Roth, *Cyclotella operculata* Ag., *Melosira varians* Ag. Diese waren überwiegend. Nicht so zahlreich kamen vor: *Himanthidium polyodon* Brun., *Pleurosigma attenuatum* (W. Sm.), *Nitzschia acicularis* W. Sm., *Fragilaria mutabilis* Grün, *Odontidium hiemale* Lyngb., *Denticula elegans* Ktz. etc. Sehr zahlreich traten die Difflugien auf, d. h. *Difflugia globulosa* Leidy, *D. acuminata* Ehr., *D. corona* Wall., *D. pyriformis* Perty, *D. urceolata* Carter, und

Centropyxis aculeata Stein; seltener *Arcella vulgaris* Ehr., *Nebela collaris* Leidy, *Cyphoderia margaritacea* Schlumbg. und *Lesquereusia spiralis* Ehr. Dazwischen begegneten wir noch zahlreichen *Cosmarium Botrytis* Men. und *Staurastrum aculeatum* (Ehr.) Menegh., und noch manchen Exemplaren von *Cypris ophthalmica* Jurine.

Die auf dem Grunde der littoralen Region lebenden Organismen in einem so kleinen untiefen See vermögen uns ein hinlängliches Bild von dem gesamten Benthon desselben zu liefern.

Oberer Pisolasee.

Der Obere Pisolasee liegt, wie schon gesagt, gegen NW. talaufwärts, 70 m höher als der vorher beschriebene, also in einer Höhe von 1970 m über dem Meere. Der Wasserspiegel besitzt eine nahezu runde Form, deren maximale Länge ungefähr 60 m in westnordwestlicher-ostsüdöstlicher Richtung, die Breite 50 m erreicht. Das, wie das vorige, in Gneis eingesenkte Wasserbecken ist von hohen, schroffen, an ihrem Fuße mit Schutt umsäumten Felsen talaufwärts umgeben, und von abgerundeten Klippen taleinwärts umschlossen. Der steinige, nackte Uferrand ist nur hier und da mit spärlichen Gesträuchen und an den Abhängen mit einigen kränklichen Lärchen bewachsen. Das Wasser erscheint hell und durchsichtig; der sandige Untergrund besitzt in der Nähe des Ufers nur eine Tiefe von 50 cm, wogegen er in der Mitte des Beckens 2—5 m Wasser über sich hat. Der Wasserspiegel, obgleich auf vegetationslosem Grunde befindlich, bietet eine dunkelgrüne Farbe dar. Die Wassertemperatur war am 4. September, $14^1/_2$ Uhr, 15^0 C., während die Lufttemperatur 15^0 C. erreichte.

Auch dieser See entbehrt — ebenso wie der vorher beschriebene — sichtbarer Ernährungsquellen, besitzt aber einen nur zeitweilig vorhandenen Abfluß in den Unteren Pisolasee, weil sein Hochwasserstand sich nur einen halben Meter über den Niederwasserstand zu erhöhen vermag. Die Seefauna bekundet sich sogleich lange nicht so reichlich und umfangreich, wie diejenige des vorher beschriebenen kleineren Unteren See, und seine steinigen Ufer haben trotz meiner fleißigen Untersuchungen nur wenige Wasserkäfer geliefert.

Um die pelagische Tierwelt des Oberen Pisolasee zu erforschen, habe ich das Planktonnetz mehrmals von einem Ufer zum anderen gezogen, und allemal kam reichlich *Heterocope saliens*

Lilljeborg vor, deren Farbe schön karminrot auf dem Rücken, rot-violett auf den Antennen und gelblich-weißlich an den Beinen erscheint.

Nach dem bloßen Augenschein zu urteilen, könnte man sagen, daß die ganze pelagische Gesellschaft des Oberen Pisolasee von der eben erwähnten Art zusammengesetzt war. Tatsächlich gewann ich, nachdem ich das Netz in verschiedenen Richtungen durch den ganzen See gezogen hatte, die Überzeugung, daß die im Unteren See so zahlreich angetroffenen Daphnien hier voll-

Oberer Pisolasee.

ständig fehlten. Nur bei sorgfältiger Untersuchung vermochte ich wenige Exemplare von *Chydorus sphaericus* O. F. Müller und *Pleuroxus excisus* Fischer, beobachten. Noch seltener erscheinen *Alona affinis* Leydig. Beide letztgenannten Arten trugen in einigen Exemplaren Wintereier. Etwas häufiger als im Unteren Pisolasee kommt hier der *Canthocampthus minutus* Claus und *Callidina elegans* Ehr. vor. Im großen und ganzen darf man aber sagen, daß die pelagische Tierwelt des oberen Pisolasees den Eindruck eines ganz monotonen Planktons machte.

Das Benthon ist reich an Diatomeen, arm an Rhizopoden, noch ärmer an Algen. Unter den Diatomeen erscheinen im feinen

Sand des Grundes vorherrschend: *Surirella biseriata* Bréb., *Melosira varians* Ag., *Cyclotella operculata* Ag., *Cymbella caespitosum* Kütz., *Tabellaria flocculosa* Roth, *Fragilaria mutabilis* Grün, *Gomphonema constrictum* Ehr., *Cocconeis placentula* Ehr., seltener sind andere Arten, deren Namen in der Tabelle am Schlusse dieses Aufsatzes angegeben ist.

Neben den Diatomeen fand ich auf dem sandigen Grunde mehrmals *Micrasterias papillifera* (Kütz.) Ralfs, *Schizochlamys gelatinosa* A. Br., *Volvox aureus* Ehr., und sehr häufig *Centropyxis aculeata* Ehr. Die letztgenannte Art ist in zahlreichen Individuen vorhanden, während andere Rhizopoden, wie *Difflugia corona* Ehr., *D. globulosa* Leidy, *D. urceolata* Carter und *D. constricta* Ehr. neben den noch selteneren *Euglypha alveolata* Ehr., *Nebela collaris* Leidy, *Arcella vulgaris* Ehr., *Lequereusia spiralis* Ehr. nur bei fortgesetzten, sehr sorgfältigen Untersuchungen zu finden sind.

Von den halbmikroskopischen Gliederfüßern leben in der Grundzone *Cypris ophthalmica* Jurine, *Cyclocypris laevis* O. F. M., und unbestimmbare Hydrachnidenlarven. Von den Cladoceren waren nur Wintereier im Schlamm zu beobachten.

Aus den sämtlichen Untersuchungen ergibt sich für dieses Wasserbecken im Vergleich zu dem kleineren und untieferen Unteren Pisolasee eine auffallende Armut und ein kleiner, doch nicht zu vernachlässigender Unterschied in der Tierwelt. Die Armut betrifft nicht sowohl die Zahl der vorkommenden Arten, sondern die Menge der sie repräsentierenden Individuen; in der Tat, mit Ausnahme der im Plankton überaus reichlich vertretenen *Heterocope* und der sehr häufig auf dem Grunde lebenden *Centropyxis aculeata* sind die anderen Arten in sehr geringen Individuenmengen vorhanden.

Die meisten Spezies sind den beiden Seen gemein; doch im Oberen See erscheinen die im Unteren See fehlenden *Cyclocypris laevis, Euglyphea alveolata, Difflugia constricta*; während die in bedeutender Häufigkeit den Unteren See belebenden Daphnien und *Cyclops serrulatus* an Zahl zurückbleiben.

Roggia-Alpsee.

Der Roggia-Alpsee liegt unmittelbar talaufwärts hinter den gleichnamigen Alphütten, in einer Höhe von 1920 m über dem Meer, der in westnordwestlich-ostsüdöstlicher Richtung, 70 m

lang resp. 30 m breit, im Gneisgestein, wird talaufwärts von den an ihrem Fuße mit Schutt bedeckten Felswänden umrahmt; gegen die Alphütten aber von einem abgerundeten, mit Wiesen bedeckten, zum Teil felsigen, zum Teil moränenartigen Walle abgeschlossen.

Die Uferzone wird also großenteils von groben Gesteinstrümmern gebildet; und nur an den beiden Endpunkten der größeren Seeachse wird sie wegen einer eindringenden Aufschüttung moorig und schlammig; so daß hier eine reichliche Vegetation von *Eriophorum scheuchzeri* gedeiht.

Roggia - Alpsee.

Dieses eine Maximaltiefe von nur 2 m in der Mitte besitzende Wasserbecken bietet eine tintenschwarze Wasserfarbe dar, sieht aber, gegen die auf dem Grunde mit Algen bestandene Randzone betrachtet, aschgrau aus. Dieser See wird von kalten, in seiner Mitte entspringenden Quellen ernährt; derselbe besitzt auch einen kontinuierlichen Abfluß. Seine Wassertemperatur wurde am 4. September zu 13,5 bis 14,2° C. gefunden, während die Lufttemperatur 15,3° C. betrug.

In der Uferzone viele Kaulquappen von *Rana muta* Laur. Im übrigen lieferte der Fang mit dem kleinen Netz sofort reichlich Material, und man konstatierte gleich auf den ersten makro-

skopischen Blick, daß das Wasser von kleinen weißen, rosaroten, braunen, lebhaft sich bewegenden Tierchen stark belebt war. Die mikroskopische Untersuchung des frischen, in der pflanzenbewachsenen Uferzone gemachten Fanges ließ mich eine Menge lebendiger Protisten erkennen.

In der Nähe der Wasserpflanzen dominiert an Individuenzahl *Stentor viridis* Ehr. neben *Oxytricha pellionella* O. F. M.; dazu gesellen sich *Euglena viridis* Ehr. und *Phacus pleuronectes* O. F. M. Etwas weiter (nicht fern von den kalten Quellen) erscheint *Urocentrum turbo* Müll. Wo der ganze Boden vollständig von Sumpfpflanzen überwuchert war, begegnete ich neben *Volvox aureus* Ehr. sehr zahlreichen Algen, z. B.: *Ulothrix subtilis* Kütz., *Raphidium polymorphum* Fres., *Eremosphaera viridis* De Bary, *Spirogyra communis* Ralfs, *Closterium acerosum* Ehr., *Pleurotaenium nodulosum* D. By., *Staurastrum gracile* Ralfs, *Micrasterias papillifera* (Kütz.) Ralfs, *M. truncata* Bréb., *Euastrum elegans* Kütz., *Cosmarium Botrytis* Men.

Im Schlamm des Bodens, der mittelst des Zachariasschen Saugapparats gesammelt wurde, könnte ich eine Fülle von Diatomeen und Rhizopoden feststellen. Von den Diatomeen erscheinen an Individuenzahl überwiegend: *Gomphonema constrictum* Ehr., *Epithemia argus* var. *alpestris* (W. Sm.) Br., *Cymbella variabilis* Wartm., *Navicula laevissima* Ktz. & Grun., *Pinnularia borealis* Ehr., *Surirella helvetica* Braun; während andere Arten wie *Denticula elegans* Ktz., *Stauroneis phoenicenteron* var. *lanceolata* Ktz., *Fragilaria virescens* Ralfs u. a. nicht so reichlich vorhanden sind.

Zwischen den Diatomeen und an den Pflanzen des Bodens kriechen viele Wurzelfüßer herum: *Arcella vulgaris* Ehr. ist nicht gerade häufig, dagegen sehr zahlreich kommen die Difflugien vor: *D. globulosa* Leidy, *D. pyriformis* Perty, *D. urceolata* Carter, *B. acuminata* Ehr., *B. corona* Wall., *B. spiralis* Leidy, neben *Euglypha alveolata* Ehr.; an diesen Orten schließen sich weiter, bezüglich ihrer Menge jedoch sehr zurücktretend, *Hyalosphaenia lata* F. E. Schultze, *Cyphoderia margaritacea* Schlumb. an.

Wo die Gewässer mehr sumpfig sind, tritt häufig *Nebela collaris* Leidy auf.

Unter den Uferbewohnern sind besonders *Pleuroxus excisus* Fischer und *Chydorus sphaericus* O. F. Müller zu erwähnen. Die Exemplare beider Arten sind nicht zahlreich vorhanden: manch-

mal kommen Weibchen mit Wintereiern vor. *Chydorus sphaericus* weist hier eine kleine, doch beachtenswerte Abweichung in seinen bekannten Merkmalen auf: die Schalenskulptur bietet nämlich anstatt der bekannten, auch von mir bei Exemplaren aus anderen Seen beobachteten, regelmässigen hexagonalen Felderzeichnung eine sehr unregelmäßige Polygonalfelderung dar; die Grenzlinien der Polygone sind darum auch nicht gerade, sondern gekrümmt, und die einzelnen Feldchen erscheinen grob granuliert.

Dagegen zeigt *Pleuroxus excisus* eine aus länglichen Sechsecken gefelderte Schale, so wie sie STINGELIN in seinen »Cladoceren der Umgebung von Basel« (9) beschrieb und abbildete; bei meinen Exemplaren tritt jedoch die Längsstreifenbildung der einzelnen Feldchen viel gröber und stärker auf.

Wo der See seichter und das Wasser trübe war, begegnete mir zum erstenmal in einzelnen weiblichen und männlichen Individuen *Moina brachiata* JURINE; daneben *Cyclops strenuus* FISCHER, der bekanntlich bis jetzt als die gemeinste *Cyclops*-Form der Alpen betrachtet wird. Hier fand er sich aber nur in wenigen jungen Exemplaren. In der littoralen Zone, zwischen den untergetauchten Moosen kehrte auch die *Daphnia longispina* in zahlreichen großen weiblichen, selteneren kleineren männlichen Individuen wieder. Außerdem sind noch andere kleine und junge *Daphnia*-Formen zu erwähnen, die gewiß zur *longispina*-Gruppe gehören, doch keine genügend entwickelte Merkmale besitzen, um dieselben zur eigentlichen *longispina* oder zur *zschokkei* var. *vigezzina* rechnen zu können.

Das limnetische Gebiet wird reichlich belebt von *D. zschokkei* STINGELIN var. *vigezzina* und *Heterocope saliens* LILLJEBORG, darunter mengen sich andere Elemente, wie das in den Alpen weitverbreitete Rotatorium *Anuraea cochlearis* GOSSE, neben *Euchlanis triquetra* EHR. und *Gastropus stylifer* IMHOF; die schon erwähnten Diatomeen *Staurastrum* und *Fragilaria*, einzelne *Volvox* und *Chydorus*.

Der Hauptbestandteil des Plankton ist aber auch hier aus einer ungeheuren Menge von *Heterocope* zusammengesetzt: die *Heterocope* erscheint diesmal blaß-violett gefärbt; die nicht reichlich vorhandene var. *vigezzina* der *D. zschokkei* STING. wurde manchmal in Eierbildung angetroffen.

Daneben muss in zweiter Linie noch auf eine Reihe von Arten, die meist auf dem Grunde des seichten Sees leben, und nur vereinzelt im Plankton vorkommen (tycholimnetisch nach Pavesi) hingewiesen werden. Hierher gehören *Alona affinis* Leydig, von welcher nur weibliche (manchmal Wintereier tragende) Exemplare erscheinen; dann *Alona Leydigii* Schödler (nur ♀), *Canthocamptus minutus* Claus und zwei in der Littoralfauna sehr weit verbreitete Ostracoden *Candona candida* O. F. M. und *Cyclocypris laevis* O. F. M. Das Limnobion des Roggia-Alpensees erscheint somit aus relativ zahlreichen Arten zusammengesetzt: er stellt sich wegen seines Formenreichtums an die Spitze der ganzen Seengruppe. Die offene sonnige Lage des eben geschilderten Seebeckens, die hohe Temperatur seines Wassers, die günstige Gestaltung von Ufer und Untergrund, namentlich aber der Pflanzenreichtum des Gestades, sowie die Durchwachsung des ganzen Sees mit Algen lassen wohl die reiche Bevölkerung desselben erklärlich erscheinen.

Panelattesee.

Am 27. September vorigen Jahres stieg ich von der Vigezzo-Hochebene am San Pantaleonepaß (auch Fontanalbapaß genannt), die westlichste und höchste Kammeintiefung (2032 m über dem Meere) gegen das Onsernonetal, hinauf und erreichte nach einem kurzen Wege in nordwestlicher Richtung die Ufer des in einer Höhe von 2048 m malerisch gelegenen Panelattesees.

Die unregelmäßige Seefläche hat ungefähr eine Länge von 130 m in nordwestlich-südöstlicher Richtung, und eine Breite von 110 m. Die Seeufer sind niedrig; gegen SW. reicht an den See eine aus der Furka herabkommende Schuttmasse; gegen SW. ist die Uferzone mit Vegetation (darunter reichliche *Eriophorum*) besiedelt. Jene fast nackte, mit spärlichen Distelstauden bedeckte Schuttmasse liegt am Fuße von 4 hohen Gesteinswänden, welche den schroffen nordöstlichen Abhang bilden, welcher sich von dem Pioda di Crana genannten sattelähnlichen Kamme herabzieht. Die niedrige, zum Teil sumpfige und nur einige Dezimeter breite Litoralzone geht langsam in Schutt- resp. Moränenabhänge über. In diesem See konnte ich regelmäßige Beobachtungen anstellen mit einem mir von Prof. P. Pavesi gütigst zur Verfügung gestellten

tragbaren Boote,[1]) so daß es mir außerdem möglich war, eine Reihe von bathymetrischen und thermometrischen Messungen vorzunehmen.

Die Tiefe des Wasserbeckens längs der ostwestlichen Mittelachse wurde in einem Abstande von ungefähr 20 m vom westlichen Ufer 3,5 m gemessen; näher am Ufer nahm dieselbe bis 4,5 m zu. Der Seeuntergrund ist sandig, allerdings mit Gesteinsschutt; das höchst durchsichtige Wasser bietet eine tief grünlichblaue Farbe dar. Die Wassertemperatur habe ich an der Ober-

Panelattesee mit meinem Bootsträger.

fläche 10° C., in einer Tiefe von 4 m dagegen zu 6° C. gefunden, während die Lufttemperatur im Schatten 14° C. war.

[1]) Der von mir benutzte tragbare Kahn besteht aus doppelter, geteerter, wasserdichter Leinwand. Er besitzt einen geschlossenen Luftraum und hölzerne Rippen. Sein Gewicht beträgt mit Rudern und Rudergabeln 25 Kilo, kann sehr leicht fächerartig geschlossen und auf den Schultern einer einzigen Person ohne besondere Schwierigkeiten getragen werden, wie aus der beigegebenen Abbildung zu ersehen ist. Die Länge des Fahrzeuges beträgt 2 m; seine Breite, wenn geöffnet, 1 m; er läßt sich leicht zu Wasser bringen und lenken; sein Vorzug besteht darin, daß man sich seiner ganz sicher auch bei windigem Wetter bedienen kann. — Die bekannte Firma Pietro Barglietto in Varazze (Ligurien) hat dieses kleine Boot nach den Angaben des Prof. Pietro Pavesi (Pavia) für den Preis von 270 Lire gebaut.

Sichtbare Zuflüsse sind bei diesem Becken nicht vorhanden; der See soll — heißt es — teils direkt durch Niederschläge, teils durch unterirdische Quellen gespeist werden. An derartige Quellen läßt sogleich die Tatsache denken, daß der See einen permanenten Abfluß besitzt, der als Quellbach der südlichen Onsernone gelten darf. Die Schwankung des Wasserspiegels beträgt nur einige Dezimeter, wie aus der Färbe der Ufersteine zu erkennen ist.

Am Ufer des Panelattesees konnte ich nur Kaulquappen von *Rana muta* Laur. und *Phryganiden*-Larven sammeln, aber hinsichtlich der pelagischen resp. der Lebewelt des Grundes hatte ich die Möglichkeit, mit Hilfe des Pavesischen Kahns methodische Fänge mit Netz und Käscher auszuführen.

Nicht weit von den Ufern, besonders wo diese sumpfig erscheinen, finden sich in stattlicher Vertretung vor: *Chironomus-*, *Corethra-*, *Hydrachniden*-Larven, manche Rädertiere wie *Euchlanis triquetra* Ehr., *Callidina elegans* Ehr. und *Philodina tuberculata* Gosse, einige Ostrakoden wie *Cyclocypris laevis* O. F. M. und *Candona candida* O. F. M. ein.

Ein Teil des frisch gesammelten Materials wurde lebendig mit nach Hause genommen und noch am Tage der Exkursion selbst mit Hilfe des Mikroskops untersucht. Dadurch gelang es, noch einige Monaden, *Euglena acus* Ehr., *E. viridis* Ehr., *Volvox aureus* Ehr., *Amphileptus anser* Ehr. und eine zahllose Menge von *Stentor viridis* Ehr., neben selteneren *Peridinium tabulatum* Ehr. zu erkennen.

Der Boden des Seebeckens ist großenteils mit feinem Schlamm bedeckt und dort sind Diatomeen und Wurzelfüßer reichlich vertreten. Unter den Diatomeen erscheinen in größerer Individuenzahl *Surirella splendida* Ehr., *S. ovata* Ktz., *Melosira varians* Ag., *Gomphonema dichotomum* Ktz., *Tabellaria fenestrata* Lyngb.; andere Arten wie *Diatoma tenne* Ag., *Nitzschia amphioxys* Ehr., *Cymbella variabilis* Wartm., *Stauroneis phaenicenteron* Ehr., *Fragilaria virescens* Ralfs, *Navicula crassinervis* Bréb., *Pinnularia divergens* W. Sm., u. a. sind nicht so zahlreich vorhanden.

Wo der Seeboden mit Pflanzen bewachsen ist, fand ich eine Unmenge niederer Algen und dazwischen *Micrasterias papillifera* (Kütz.) Ralfs, *Closterium cornu* Ehr., *C. acerosum* Ehr., *Cosmarium Botrytis* Men., *C. margaritiferum* Men., *Xanthidium armatum* Bréb.,

X. aculeatum EHR., *Arthrodesmus convergens* EHR., *Staurastrum senarium* (EHR.) RALFS var. *alpinum* RAUB., *S. furcigerum* BRÉB., *S. aculeatum* (EHR.) MENEGH.

Von Rhizopoden sind *Arcella vulgaris* EHR., *Centropyxis aculeata* EHR., *Cyphoderia margaritacea* SCHLUMBG., *Lequereusia spiralis* EHR,, *Difflugia globulosa* DUJ., *D. pyriformis* PERTY, *D. acuminata* EHR., *Euglypha ampullaeca* H. & L. als reichlich vorhanden zu erwähnen.

Die hervorragende Eigenschaft des hiesigen Planktons ist

Panelattesee-Bootfahrt.

sein ungeheurer Reichtum an *Heterocope saliens* LILLJEBORG, welche in diesem See durch lebhaft karminrot gefärbte männliche und weibliche Individuen vertreten ist. Außer durch *Heterocope* wird die pelagische Gesellschaft noch von *Melosira, Diatoma, Staurastrum, Volvox* und *Peridinium,* sowie durch seltener auftretende Exemplare von *Daphnia longispina* (O. F. M.) SARS, *D. zschokkei* STING. var. *rigezzina, Cyclops strenuus* O. F. M., *Chydorus sphaericus* O. F. M. gebildet. *D. rigezzina* ist wegen ihrer Größe von *D. longispina* auch mit unbewaffnetem Auge zu unterscheiden.

Bezüglich der Verbreitung der Planktonzoen war ich in der Lage, sehr interessante Tatsachen festzustellen.

Die mit Hilfe des tragbaren Bootes ausgeführten Untersuchungen in der limnetischen Region haben mir vor allem eine unregelmäßige Verteilung des Plankton gezeigt; eine Tatsache, die ich gar nicht im stande gewesen wäre, zu erkennen, falls ich, wie dies bei kleinen Seen zu tun üblich ist, meine Fänge einfach mit Netz und Schnur ausgeführt hätte.

In dem ganzen, der Sonne und dem Winde zugänglichen nordöstlichen Teile des Sees lieferten mir nicht bloß die Oberflächen-, sondern auch die Grundfänge, sowohl in horizontalem wie in vertikalem Sinne ausgeführt, ein höchst spärliches Material, so daß ich schon geneigt war, den See als planktonarm zu betrachten. Diese Annahme erwies sich aber sofort als unrichtig, als ich mit dem Kahn in den schattigen, von den hohen Wänden der Pioda di Crana auch gegen Wind geschützten südwestlichen Teil des Sees kam. Hier, an dem steilen, mit Schutt bedeckten südwestlichen Ufer wurden nicht bloß die Oberflächen, sondern auch die Grundfänge nach und nach immer reichlicher, so daß nur wenige Meter weit vom Ufer das Wasser wegen der enormen Menge von darin enthaltenen Heterocopen an der Oberfläche ganz rötlich aussah.

Aus diesen Beobachtungen darf man mit aller Bestimmtheit schließen, daß nicht bloß eine vertikale, mit dem Wechsel von Tag und Nacht, resp. Sonnenschein und Bewölkung in Beziehung stehende Wanderung des Planktons stattfindet (wie schon Pavesi für unsere oberitalienischen Seen und neulich Ruttner und Zacharias [11] für das holsteinische Seengebiet bewiesen haben), sondern man kann in den kleinen Alpenseen auch noch eine andere Migration in horizontaler Richtung konstatieren, insofern die lichtscheuen Crustaceen alle zusammen die gegen Sonne und Wind gelegene Seeteile zeitweilig verlassen, um sich dahin zu begeben, wo das Wasser beschattet und in Ruhe befindlich ist. Diese horizontale Migration, welche in den kleinen Alpenseen das Plankton in den ruhigen geschützten Buchten anzusammeln vermag, während die anderen Teile des Sees planktonleer bleiben, wird im großen und ganzen ebenfalls durch den sogenannten negativen Heliotropismus bedingt.

Diese Wanderungen sind zur Beurteilung der biologischen Verhältnisse höchst wichtig und erklären manchen sonst unver-

ständlichen Befund, den man gelegentlich bei kleineren Alpenseen zu verzeichnen hat. Denn da diese engbegrenzten und oft wenig tiefen Becken es nicht zulassen, daß sich die das stärkere Licht fliehende Kruster nach dem Grunde zu entfernen und dort die ihnen zusagende schwächere Beleuchtung aufsuchen (12), so sind sie genötigt, horizontal zu wandern, bis sie eine Bucht oder schattige Ecke des Sees finden, wo sie vor der direkten Sonnenstrahlung geborgen sind. Dieser Umstand, der bisher noch nicht genügend gewürdigt worden ist, erklärt auch die voneinander abweichenden Angaben, die ich seinerzeit in betreff des Kastel-, Devero- und Antornasees gemacht habe. Es lag damals der Fall vor, daß dieselben Partien jener Seen zu verschiedenen Zeiten ganz verschiedene Fangresultate lieferten, weil ich sie nicht immer bei denselben Beleuchtungsverhältnissen befahren und befischen konnte. Erst am Panelattesee kam ich in die Lage, die Bedeutung dieser Migrationen, die dort in sehr ausgedehntem Maßstabe stattfanden, richtig schätzen zu lernen.

Zusammenfassung.

1. Die zwischen Vigezzo- und Onsernonetal gelegene Seegruppe bietet hauptsächlich vom zoologischen Standpunkte ein besonderes Interesse dar, indem diese sehr kleinen und seichten Seen eine auffallend reiche und verschiedenartige Lebewelt besitzen. Nach dem von Zschokke ermittelten Gesetz sollen die in Gebirgsmassiven von bedeutender Höhen- und Breitenentwicklung gelegenen Seen eine reichere Tierwelt besitzen als in schmaleren und weniger hohen Bergzügen. Die von mir erforschte Seegruppe erscheint als eine Ausnahme von dem Zschokkeschen Gesetz, da hier die einzelnen Berge ziemlich niedrig (zwischen 2000—2800 m Höhe) und die Ketten schmal sind, so daß die Seen nicht weit unter den Kämmen liegen. Meiner Meinung nach spielt die Lage der Seen eine größere Rolle je nachdem sie in einer mehr oder weniger reich bewachsenen Gegend liegen; insbesondere ist es die Bewachsung resp. Beschattung der Uferränder, die hier in Betracht kommen.

2. Die beigefügten Tabellen mit dem Verzeichnis der gefundenen Arten werden leicht erweisen, wie manche in den übrigen Seen der Alpen (und speziell des Ossolagebietes) allgemein verbreiteten Arten, in diesen Seen vollständig fehlen, während andere

bis jetzt nur ausnahmsweise und in ferneren Gegenden getroffene Arten hier reichlich vertreten sind. Manche der aufgefundenen Arten sind als seltene Bereicherungen für das italienisch-alpine Limnobion zu betrachten, so z. B. *Peridinium tabulatum, Anuraea cochlearis, Canthocamptus minutus,* und überhaupt *Heterocope saliens.*

3. Ganz neu ist die von mir beschriebene und abgebildete var. *vigezzina* der *Daphnia zschokkei* Stingelin. Die von mir aufgefundene Form ist wohl als eine lokale Varietät der in den Walliser Hochalpen vorkommenden typischen Form zu betrachten; doch erlaubt das gleichzeitige Vorhandensein der *D. longispina* in demselben See neben der *D. zschokkei* var. *vigezzina* nicht ohne weiteres anzunehmen, daß die *D. zschokkei* eine einfache Lokalvariation von *D. longispina* sei.

4. Das Fehlen von Daphnien im Oberen Pisolasee, während die genannten Cladoceren in dem abwärts liegenden und mittels eines Zuflußbachs mit jenem verbundenen Unteren Pisolasee sehr reichlich vorhanden sind, spricht wohl gegen die gewöhnlich angenommene Leichtigkeit der Besiedelung durch Verschleppung.

5. Sehr beachtenswert ist die Entdeckung der *Heterocope saliens* in solchen ganz kleinen Wasserbecken. Bis jetzt galt *Heterocope* als ein charakteristischer Bewohner der großen Seen, eine ausgesprochene limnetische, in tieferen Wasserschichten lebende Art: in den von mir erforschten sehr seichten Seen kam aber die *Heterocope* in ungeheuren Mengen selbst dicht an der Oberfläche vor.

6. Meines Wissens neu ist auch die am Panelattesee festgestellte Tatsache, daß die Planktozoen und ganz besonders *Heterocope* anstatt der bekannten vertikalen Wanderungen hier die Neigung zeigt, solche in horizontaler Richtung auszuführen; sie verlassen die sonnigen Seeteile und sammeln sich zu dichten Schwärmen da an, wo das Wasser ruhig im Schatten liegt und sich abzukühlen vermag.[1])

[1]) Frau Dr. Monti hat in der Tat hier auf ein sehr wichtiges biologisches Moment hingewiesen, welches die Anomalien, die in der Verteilung des Planktons innerhalb kleinerer Wasserbecken gelegentlich vorkommen, aufs befriedigendste erklärt. Dr. O. Z.

No.		Unterer Pisola-see 1900 m üb. d. M.	Oberer Pisola-see 1970 m üb. d. M.	Roggia-Alpsee 1920 m üb. d. M.	Pane-lattesee 2048 m üb. d. M.
	Algae.				
1	*Ulothrix subtilis* Kg.	—	—	+	—
2	*Schizochlamys gelatinosa* A. Br.	—	+	—	—
3	*Raphidium polymorphum* Fres.	—	—	+	—
4	*Eremosphaera viridis* D. By.	—	—	+	—
5	*Spirogyra communis* Kg.	—	—	+	—
6	*Closterium acerosum* Ehr.	—	—	+	+
7	„ *cornu* Ehr.	—	—	—	+
8	*Pleurotaenium nodulosum* D. By.	—	—	+	—
9	*Staurastrum gracile* Ralfs	—	—	+	—
10	„ *senarium* (Ehr.) Ralfs var. *alpinum* Racib.	—	—	—	+
11	„ *aculeatum* (Ehr.) Menegh.	+	—	—	+
12	„ *furcigerum* Breb.	—	—		+
13	*Micrasterias papillifera* (Kütz.) Ralfs	—	+	+	+
14	„ *truncata* Breb.	—	—	+	—
15	*Euastrum elegans* Kg.	—	—	+	—
16	*Cosmarium margaritiferum* Men.	—	—	—	+
17	„ *botrytis* Men.	+	—	+	+
18	*Arthrodesmus convergens* Ehr.	—	—	—	+
19	*Xanthidium armatum* Breb.	—	—	—	+
20	„ *aculeatum* Ehr.	—	—	—	+
21	*Achnanthes exilis* Kütz.	—	—	+	—
22	„ „ var. *minutissima* Brun.	—	—	+	—
23	*Cocconeis placentula* Ehr.	—	+	+	—
24	*Gomphonema constrictum* Ehr.	—	+	+	—
25	„ *intricatum* var. *angustata* (Kütz.)	—	—	+	—
26	„ *dichotomum* Kütz.	—	—	—	+
27	*Epithemia argus* Ehr. var. *alpestris* (W. Sm.)	—	—	+	—
28	„ *turgida* Ehr.	—	+	—	—
29	*Himanthidium pectinale* Kütz.	—	+	—	—
30	„ *polyodon* Brun.	+	—	—	+
31	*Amphora ovalis* Kütz.	—	—	—	+
32	*Cymbella variabilis* Wartum.	—	—	+	+
33	„ *caespitosum* Kütz.	+	+	+	—
34	„ *gracilis* Ehr. & Kütz.	+	+	—	—
35	„ *helvetica* W. Sm.	—	—	—	+
36	*Navicula laevissima* Kütz. & Grün.	—	—	+	—
37	„ *crassinervis* Breb.	—	—	+	+
38	„ *elliptica* Kütz.	—	—	+	—

No.		Unterer Pisola-see 1900 m üb. d. M.	Oberer Pisola-see 1970 m üb. d. M.	Roggia-Alpsee 1920 m üb. d. M.	Pane-lattesee 2048 m üb. d. M.
39	*Navicula lanceolata* W. Sm.	—	—	+	—
40	„ *heufleri* Grün.	—	—	+	—
41	„ *cuspidata* Kütz.	—	—	+	—
42	„ *radiosa* Kütz.	—	+	—	—
43	„ *serians* Breb.	+	+	—	—
44	„ *cuspidata* Kütz. var. *alpestris* Brun.	+	+	—	—
45	„ *appendiculata* Kütz.	—	+	+	—
46	„ *firma* Grün.	—	—	—	+
47	*Pinnularia borealis* Ehr.	—	—	+	—
48	„ *viridis* Rab.	+	+	—	—
49	„ *divergens* W. Sm.	—	—	—	+
50	*Stauroneis phoenicenteron* Ehr.	+	+	—	+
51	„ „ var. *lanceolata* (Kütz.)	—	—	+	—
52	„ *cohnii* Hilse var. *minuta* (Kütz.)	—	—	+	—
53	*Pleurosigma attenuatum* W. Sm.	+	—	—	—
54	*Surirella helvetica* Brun.	—	—	+	—
55	„ *ovata* Kütz.	—	—	+	+
56	„ *splendida* Ehr.	—	—	—	+
57	„ *biseriata* Breb.	—	+	—	—
58	*Tryblionella angustata* W. Sm.	—	—	—	+
59	*Nitzschia acicularis* W. Sm.	+	+	—	—
60	„ *amphioxys* Ehr.	—	—	—	+
61	*Denticula elegans* Kütz.	+	—	+	—
62	*Odontidium hyemale* Lyngb.	+	—	+	—
63	*Diatoma tenue* Ag.	—	—	—	+
64	*Fragilaria virescens* Ralfs	—	—	+	+
65	„ *mutabilis* Grün.	+	+	+	—
66	*Synedra tenuis* Kütz.	—	—	+	—
67	*Tabellaria flocculosa* Roth	+	+	+	—
68	„ *fenestrata* Lyngb.	—	—	—	+
69	*Cyclotella operculata* Ag.	+	+	+	—
70	*Melosira distans* Ehr. var. *nivalis* (W. Sm.)	—	—	+	+
71	„ *varians* Ag.	+	+	—	+
72	„ *arenaria* Moor.	—	+	—	—
	Rhizopoda.				
73	*Difflugia globulosa* Leidy	+	+	+	+
74	„ *acuminata* Ehr.	+	—	+	+
75	„ *corona* Wall.	+	+	+	—
76	„ *spiralis* Leidy	—	—	+	—
77	„ *pyriformis* Perty	+	—	+	+

No.		Unterer Pisola-see 1900 m üb. d. M.	Oberer Pisola-see 1970 m üb. d. M.	Roggia-Alpsee 1920 m üb. d. M.	Pane-lattesee 2048 m üb. d. M.
78	*Difflugia urceolata* CARTER	+	+	+	—
79	„ *constricta* EHR.	—	+	—	—
80	*Arcella vulgaris* EHR.	+	+	+	+
81	*Euglypha alveolata* EHR.	—	+	+	—
82	„ *ampullacea* H. & L.	—	—	—	+
83	*Centropyxis aculeata* STEIN	+	+	—	+
84	*Lesquereusia spiralis* EHR.	+	+	—	+
85	*Nebela collaris* LEIDY	+	+	+	—
86	*Cyphoderia margaritacea* SCHLUMBG.	+	—	+	+
87	*Hyalosphaenia lata* F. E. SCHULZE	—	—	+	—
	Flagellata.				
88	*Monas lens* MÜLLER	—	—	—	+
89	„ *ovata* FROM.	—	—	—	+
90	*Peridinium tabulatum* EHR.	—	—	—	+
91	*Euglena acus* EHR.	—	—	—	+
92	„ *viridis* EHR.	—	—	+	+
93	*Phacus pleuronectes* O. F. M.	—	—	+	—
94	*Volvox aureus* EHR.	—	—	+	+
	Ciliata.				
95	*Amphileptus anser* EHR.	—	—	—	+
96	*Urocentrum turbo* MÜLLER	—	—	+	—
97	*Stentor viridis* EHR.	—	—	+	+
98	*Oxytricha pellionella* O. F. M.	—	—	+	—
	Rotatoria.				
99	*Philodina tubercolata* GOSSE	—	—	—	+
100	*Callidina elegans* EHR.	—	+	—	+
101	*Euchlanis triquetra* EHR.	—	—	+	+
102	*Anuraea cochlearis* GOSSE	—	—	+	—
103	*Gastropus stylifer* IMHOF	—	—	+	—
	Ostracoda.				
104	*Candona candida* O. F. M.	—	—	+	+
105	*Cypria ophthalmica* JURINE	+	+	—	—
106	*Cyclocypris laevis* O. F. M.	—	+	+	+
	Centropagidae.				
107	*Heterocope saliens* LILLJEBORG	+	+	+	+

No.		Unterer Pisola-see 1900 m üb. d. M.	Oberer Pisola-see 1970 m üb. d. M.	Roggia-Alpsee 1920 m üb. d. M.	Pane-lattesee 2048 m üb. d. M.
	Cyclopidae.				
108	*Cyclops strenuus* FISCHER	—	—	+	+
109	*Cyclops serrulatus* FISCHER	+	—	—	—
	Harpacticidae.				
110	*Canthocamptus minutus* CLAUS	+	+	+	—
	Cladocera.				
111	*Daphnia longispina* (O. F. M.) SARS . .	+	—	+	+
112	„ *zschokkei* STING. var. *vigezzina* mihi	+	—	+	+
113	*Moina brachiata* JURINE	—	—	+	—
114	*Alona affinis* LEYDIG	+	+	+	—
115	„ *leydigii* SCHOEDLER	—	—	+	—
116	*Pleuroxus excisus* FISCHER	+	+	+	—
117	*Chydorus sphaericus* O. F. M.	+	+	+	+
	Acarina.				
118	Hydrachnidenlarven	+	+	+	+
	Insecta.				
119	Larven von *Chironomus*	+	—	—	+
120	„ „ *Corethra*	—	—	—	+
121	„ „ *Culex*	—	—	+	—
122	„ „ *Phryganidae*	+	—	—	+
123	„ „ *Ephemeridae*	+	—	—	—
	Amphibia.				
124	Kaulquappen von *Rana muta* LAUR. .	+	—	+	+

Literatur.

1. G. Burckhardt, Faunistische und systematische Studien über das Zooplankton der größeren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete. Inaugural-Dissertation. Revue Suisse de Zoologie. T. 7. 1899—1900.
2. De Guerne et Richard, Révision des Calanides d'eau douce. Mémoires de la Société Zoologique de France. Vol. II. 1889.
3. Gruber, A., Über zwei Süßwasser-Calaniden. Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig. 1878.
4. Imhof, Über das Calanidengenus Heterocope. Zoolog. Anzeiger Bd. XI, Nr. 286. 1888.
5. Monti, R., Le condizioni fisico-biologiche dei Laghi Ossolani e Valdostani in rapporto alla piscicoltura. Reale Istituto Lombardo. 26. Marzo 1903.
   — — Limnologische Untersuchungen über einige italienische Alpenseen. Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön, Teil XI. Stuttgart 1904.
6. Pavesi, P., Intorno all' esistenza della fauna pelagica o d'alto lago anche in Italia. Bull. Soc. Entomologica Italiana. IX. 1877.
   — — Nuova serie di ricerche della fauna pelagica nei laghi italiani. Rend. R. Istituto Lombardo. Serie II. Vol. XII, fasc. 11—12. 1879.
   — — Ulteriori studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani. Rend. R. Istituto Lombardo. Serie II. Vol. XII, fasc. 16. 1879.
7. Richard, J., Révision des Cladocères. I., II. Partie, Annales des Sciences naturelles. Zoologie et Paléontologie. Série VII. Paris 1895.
8. Stingelin, Th., Zwei neue Cladoceren (*Daphnia zschokkei* und *D. helvetica*) aus dem Gebiete des Großen St. Bernhard. Verhandl. naturf. Ges. Basel. Vol. XI. Nr. 1. 1895.
9. — — Die Cladoceren der Umgebung von Basel. Revue Suisse de Zoologie. Vol. 3. 1895.
10. Zschokke, Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Separat-Abzug aus den Denkschriften der Schweizer. naturforschenden Gesellschaft. Band XXXVII. 1900.
11. Zacharias, Über das Verhalten der Planktonkrebse während der Nachtstunden. Fischerei-Zeitung Bd. 7. Nr. 38. 1904.
12. Ruttner, F., Über das Verhalten des Oberflächenplanktons zu verschiedenen Tageszeiten im Gr. Plöner See und in zwei nordböhmischen Teichen. Plöner Forschungsberichte, XII. Teil. 1904.

IV.

Bisherige Resultate variationsstatistischer Untersuchungen an Planktondiatomaceen.

Mitteilung von Prof. Dr. **PAUL VOGLER** (St. Gallen).

(Mit Taf. II u. III und 8 Abbildungen.)

Zur Untersuchung der Größenvariation planktonischer Organismen eignet sich einzig die Methode der Variationsstatistik. Eine bloße Angabe von Mittelzahlen und Extremen kann unter Umständen ein total falsches Bild geben, indem die dem gefundenen Mittelwert zugehörigen Individuen geradezu selten sein können.

Variationsstatistische Untersuchungen über Phytoplanktonten liegen bis jetzt nur wenige vor, die sich alle auf Diatomaceen beziehen. Diese wenigen Arbeiten zeigen aber den Wert und die Brauchbarkeit dieser Methode so deutlich, daß sie unbedingt zu weiteren Untersuchungen dieser Art anregen müssen. Ich folge daher gerne der Aufforderung des Herausgebers dieser Forschungsberichte, an dieser Stelle eine eingehendere Analyse dieser Arbeiten zu bieten.

1. *Fragilaria crotonensis* (EDW.) KITTON.

Im Jahre 1901 publizierte ich[1]) gemeinsam mit Herrn Prof. C. SCHRÖTER (Zürich): »Variationsstatistische Untersuchungen über *Fragilaria crotonensis* im Plankton des Zürichsees in den Jahren 1896—1901.« Es war das die erste Arbeit dieser Art. Die Methode, die wir dabei eingeschlagen, blieb vorbildlich auch für die späteren, und läßt sich kurz folgendermaßen charakterisieren. Es stand uns eine nahezu kontinuierliche Serie von Planktonfängen

[1]) Vierteljahrsschrift der Naturf.-Ges. Zürich. Jahrgang XLVI, 1901, p. 185—206.

aus den Jahren 1896—1900 zu Gebote, aus jedem Monat 1—2 Proben. Von jedem Monat wurde eine Probe folgendermaßen untersucht: Es wurde jeweils die Bandbreite (Länge der Einzelindividuen) von 100 *Fragilaria*-Kolonien gemessen ohne Auswahl. Um jeder Willkür vorzubeugen, wurde es zum Prinzip gemacht, auf dem verschiebbaren Objektträger alle die nacheinander ins Gesichtsfeld tretenden Objekte zu messen, die sich durch Verschieben in einer Richtung unter das Okularmikrometer bringen ließen. Als Maßstab diente ein Okularmikrometer, bei dem 1 Teilstrich 3 Mikron entspricht. Für jedes Maß erhält man so eine bestimmte Anzahl Kolonien; die ganze Reihe der Messungen ergibt ein deutliches Bild der Größenvariation. (Voruntersuchungen hatten mir gezeigt, daß 100 Messungen in der Regel genügen, indem eine successive Steigerung auf 200, 300 und 400 das Bild nicht änderte.)

Anschaulicher läßt sich die Variation als Kurve darstellen. Dazu wurden die Bandbreiten auf der Abscissenachse eines rechtwinkligen Koordinatensystems abgetragen, und in jedem Punkte eine Ordinate errichtet, deren Höhe der zur betreffenden Bandbreite gehörenden Anzahl von Kolonien entspricht. Durch Verbindung der Endpunkte der Ordinaten ergab sich die Variationskurve.

Für die ganze Serie erhielten wir 56 Kurven, aus denen sich das Verhalten der *Fragilaria* in den fünf Jahren direkt ablesen ließ. Es ergab sich:

1. Die Bandbreite (= Länge der Einzelindividuen) schwankt von 42 bis 135 Mikron.

2. Es lassen sich eingipflige, zweigipflige und dreigipflige Kurven unterscheiden.

3. Die Formen von 42—135 Mikron kommen vom 26. März 1896 bis zum 9. November 1898 vor, und zwar immer alle, nur in verschiedener Menge; vom Dezember 1898 an fehlen die kleinen Formen unter 72 Mikron völlig und es bewegt sich der Formenkreis nur noch zwischen 72 und 135 Mikron.

4. In den Jahren 1896 und 1898 findet eine regelmäßige Alternanz im Auftreten der kleineren und größeren Formen statt: die größeren dominieren jeweils im August und September, die kleineren in den übrigen Monaten.

5. Bei den von November 1898 an allein vorhandenen

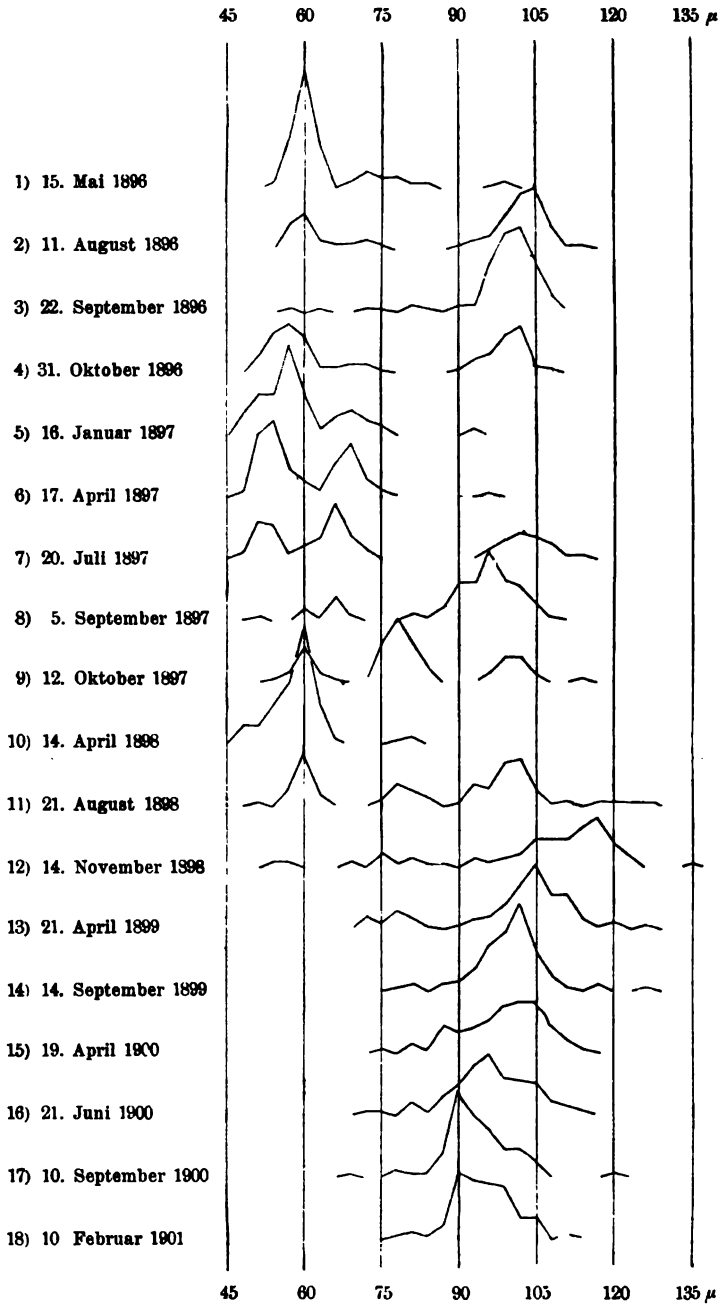


Fig. 1.

Auswahl von Variationskurven der Bandbreite von *Fragilaria crotonensis* im Zürichsee. 1896—1901.

(Aus Schröter und Vogler.)

größeren Formen findet ein allmähliges Herabsinken des Kurvengipfels von 117 bis auf 90 Mikron statt; die Linksverschiebung der übrigen Gipfel ist ebenfalls deutlich ausgeprägt.

Auf die Aufführung der langen Zahlenreihen verzichte ich an dieser Stelle. Die Fig. 1 gibt eine Auswahl derselben in Kurvendarstellung. Bei 1. liegt der Hauptgipfel (= 39 % der Kolo-

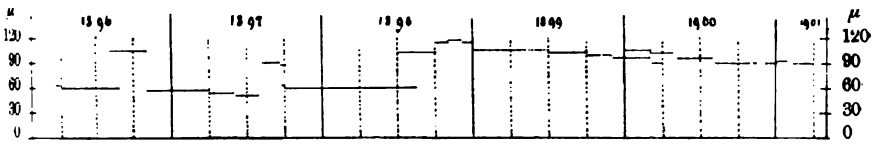


Fig. 2.

Die Verschiebung der Haupt-Kurvengipfel von *Fragilaria crotonensis*.

Die Kurvengipfel sind durch horizontale Linien angedeutet; ihre Höhe ergibt sich aus der vertikalen μ-Skala, ihre Dauer aus der Einteilung jedes Jahres in Trimester.

(Aus Schröter und Vogler.)

nien) auf 60 Mikron; 2. besitzt zwei Gipfel: Hauptgipfel (= 20 %) auf 105, sekundärer (= 12 %) auf 60; 3. Hauptgipfel (= 27 %) auf 102; 4. zwei gleichwertige Gipfel (16 resp. 15 %) auf 57 und 102 usw. Das plötzliche Größerwerden der Individuen im September 1898 (Kurve 12), sowie die nachherige Größenabnahme der Hauptzahl der Individuen tritt ebenfalls scharf hervor.

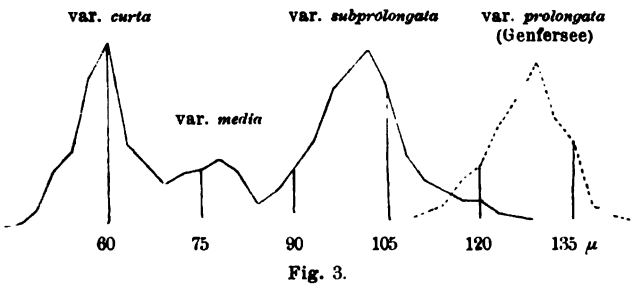


Fig. 3.

Summationskurve

von 5000 Messungen aus dem Zürichsee (und Genfersee), die 4 Varietäten zeigend.

(Aus Schröter und Vogler.)

Vielleicht noch übersichtlicher ist das Verhalten der Hauptmasse der Individuen dargestellt in Fig. 2.

Aus dem uns vorliegenden Material zogen wir folgende Schlüsse:

1. Die Formen bilden von der kleinsten zur größten eine durch ununterbrochene Übergänge zusammenhängende Reihe, es stellt also *Fragilaria crotonensis* im Zürichsee eine einzige Art

dar. Die Mehrgipfligkeit vieler Kurven bleibt dabei aber noch zu erklären. Eine einläßliche Erörterung und Kontrole der verschiedenen Erklärungsmöglichkeiten ergab als einzige einleuchtende die Annahme von 3 verschiedenen Varietäten, die in erster Linie durch ihre Größe charakterisiert sind, mit der aber auch andere morphologische und biologische Differenzen parallel gehen. Eine Kurve (Fig. 3), konstruiert nach den ersten 5000 Messungen aus dem Zürichsee, zeigt die Größenverhältnisse der 3 Varietäten in

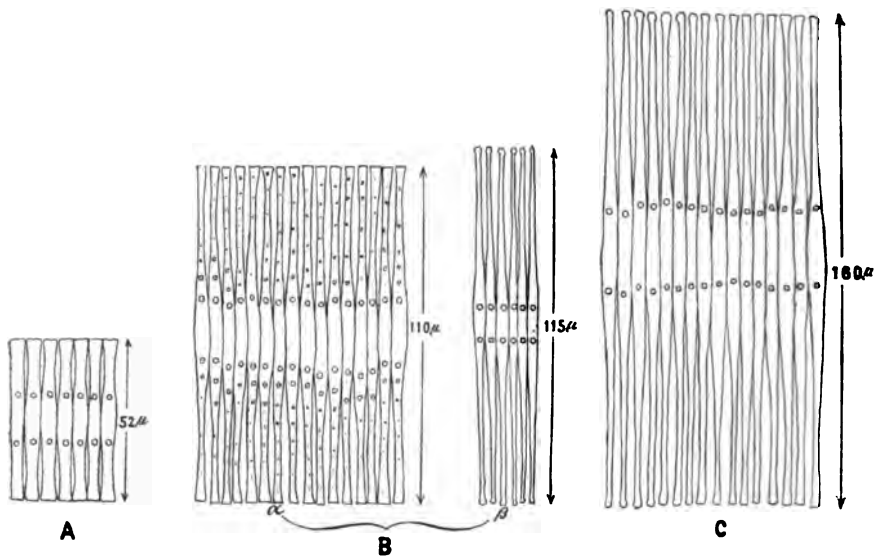


Fig. 4.

Drei Varietäten der *Fragilaria crotonensis* $\frac{400}{1}$.

A. var. *curta* SCHRÖTER, Zürichsee 13. III. 1897. B. var. *subprolongata* SCHRÖTER und VOGLER, *α*) ungedreht, Zürichsee 21. IV. 1896; *β*) gedreht, Zürichsee 25. VIII. 1896. C. *prolongata* GRUNOW, Genfersee leg. Blanc, 17. II. 1896.

(Aus SCHRÖTER und VOGLER.)

ihren 3 scharf geschiedenen Gipfeln deutlich; der 4. Gipfel (punktierte Linie) gibt das Bild einer 4. Varietät (der *prolongata* GRUNOW) aus dem Genfersee. In Fig. 4 sind die drei Hauptvarietäten: *curta* SCHRÖTER, *subprolongata* SCHR. und VOGLER und *prolongata* GRUNOW abgebildet. (Für weitere Charakteristik dieser Varietäten verweise ich auf die Originalarbeit.)

Eine wesentliche Stütze zur Auffassung der verschiedenen Größen als zu verschiedenen Varietäten gehörend, ergab ein Vergleich mit den in einigen anderen Seen vorkommenden. Ein solcher Vergleich war nur möglich auf Grund der Variationskurven.

Fig. 5 zeigt diese. Danach kamen wenigstens im betreffenden Zeitpunkt die einzelnen Varietäten in den untersuchten Seen getrennt vor; nur Luganersee und Untersee (Bodensee) zeigen 2 zu gleicher Zeit.

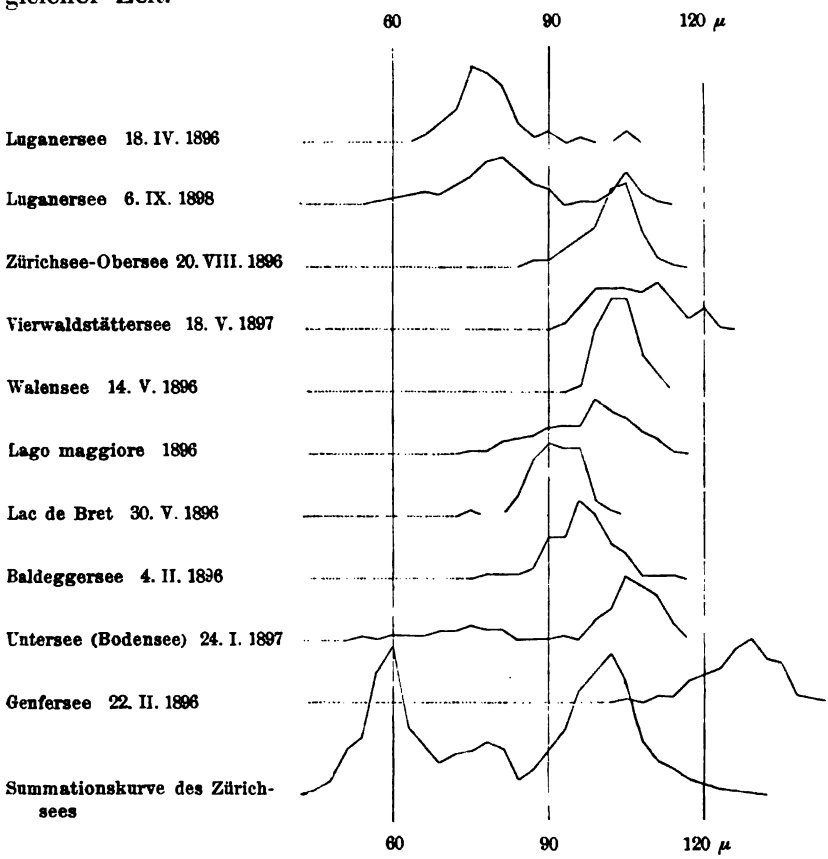


Fig. 5.

Variationskurven von *Fragilaria crotonensis* in verschiedenen Seen.
(Aus Schröter und Vogler.

2. Hätte sich die Untersuchung nur auf die Jahre 1896 bis 1898 erstreckt, so hätten wir auf eine regelmäßige Alternanz zwischen großen und kleinen Formen geschlossen. Da die Temperaturkurve des Seewassers ihr Maximum Ende Juli bis Mitte August besitzt und unmittelbar nachher jeweils die großen Formen herrschend werden, um nach 2 Monaten wieder zurückzutreten, lag die Annahme eines Saisondimorphismus nahe. Dagegen spricht aber, daß von 1898 an die großen Formen (var. *subprolongata*) allein übrig bleiben, auch in den Wintermonaten; daß ferner

vorher immer alle Formen zusammen vorkommen nur mit verschiedener Frequenz. An eine Änderung unter dem Einfluß höherer Wassertemperaturen, oder eine direkte Anpassung an die verminderte Tragfähigkeit[1]) des Wassers, kann also nicht gedacht werden. Das Phänomen dieses Abwechselns der Varietäten *curta* und *subprolongata* 1896—1898 bleibt also vorläufig noch unerklärt.

3. Mit Dezember 1898 verschwindet die Varietät *curta* vollständig, um nicht wieder aufzutreten. Da zu gleicher Zeit auch eine Varietät von *Asterionella gracillima* verschwand (vergl. unten), muß ein äußerer Faktor die Ursache bilden. Möglicherweise hängt es zusammen mit der damals plötzlich auftretenden Epidemie von *Oscillatoria rubescens*, die vorher dem Zürichsee gefehlt hatte.

4. Das interessanteste Resultat scheint mir aber folgendes zu sein. Verfolgen wir die Varietät *subprolongata* vom September 1898 an, so finden wir zunächst im Oktober ein plötzliches Überspringen des Hauptgipfels von 102 auf 104 Mikron, im November steigt er sogar auf 117, verbunden mit starker Unregelmäßigkeit der Kurve und von da an verschiebt er sich wieder langsam nach links: Dezember 1898 ein flacher Gipfel auf 111/114, Januar bis April 1899 Gipfel auf 105, Juli—September auf 102, Oktober 102—96, Dezember auf 96, Januar—Februar 1900 auf 96, unter Wiederauftreten eines zweiten auf 105, der sich im weiteren Verlauf auf immer weiter nach links verschiebt, bis er im August auf 90 anlangt, welche Grenze er bis Juni 1901 nicht mehr überschreitet. (Vergl. Fig. 2.) Mit anderen Worten: Wir beobachten vom Oktober 1898 bis Februar 1901 eine kontinuierliche Abnahme der Bandbreite der Großzahl der *Fragilaria*-Kolonien. — Eine ähnliche, wenn auch entsprechend der kürzeren Zeitdauer geringere Gipfelverschiebung zeigt uns die Hauptmenge der Varietät *curta* vom November 1896 bis Juli 1897 und vom November 1897 bis Mai 1898.

[1]) Ich kann nicht unterlassen, hervorzuheben, daß bei dieser Gelegenheit SCHRÖTER als erster auf die Bedeutung der Abnahme der Zähigkeit des Wassers bei steigender Temperatur für das Phänomen des Schwebens der Planktonorganismen aufmerksam machte (a. a. O., Anmerkg. p. 202). Die Wichtigkeit dieses Faktors ist bekanntlich später von W. OSTWALD in einer Reihe einläßlicher Untersuchungen direkt nachgewiesen worden. (Vergl. unter anderen: diese Berichte X, 1—49.)

Wir suchten damals das Phänomen folgendermaßen zu erklären: »Das plötzliche Größerwerden der Hauptmenge der Individuen (Oktober—November 1898) kann zurückgeführt werden auf eine zu dieser Zeit stattfindende reichliche Auxosporenbildung. Nehmen wir für die Folgezeit rein vegetative Vermehrung durch Zweiteilung an und ferner, daß die Planktondiatomaceen nicht nachträglich wachsen, so würde sich die allmähliche Größenabnahme aus dem Teilungsmodus der Diatomaceen erklären.« Da wir nie Auxosporen beobachtet hatten, stellten wir diesen Schluß damals nur als einen Erklärungsversuch hin, bis an anderen Diatomaceenarten ein ähnliches Verhalten nachgewiesen sei. Da das nunmehr (vergl. unten) geschehen ist, dürfte wohl diese Erklärung Anpruch auf Richtigkeit machen.

Nachdem über diese erste Arbeit etwas einläßlicher berichtet wurde, können die übrigen kürzer behandelt werden. Henri Lozeron, ein anderer Schüler Prof. Schröters, untersuchte in gleicher Weise aus dem gleichen über 5 Jahre sich erstreckenden Material das Verhalten von *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heiberg und von *Tabellaria fenestrata* Ktz.

2. *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heiberg.[1])

Das Verhalten dieser hübschen Planktondiatomacee im Zürichsee zeigt Tafel II. Sie läßt folgendes erkennen:

1. Die Individuenlänge schwankt zwischen 39 und 103 Mikron.
2. 1896 finden wir zwei scharf geschiedene Gipfel:
   a) den ersten von 66 bis 63 Mikron,
   b) den zweiten von 96 bis 92 Mikron.
3. Mit Frühjahr 1899 verschwindet der 2. Gipfel von 96 bis 92 Mikron; dafür erscheint ein neuer auf 46—52 Mikron. Dieser entspricht den hier zum erstenmal als Ketten auftretenden Kolonien.
4. Von 1898 bis 1902 erscheinen bisweilen noch einzelne Individuen, welche dem verschwundenen Gipfel angehören.
5. Wir sehen die Gipfel sich langsam nach links verschieben, also die Länge der Individuen abnehmen.

[1]) Lozeron, H.: La répartition verticale du Plankton dans le Lac de Zurich, de décembre 1900 è décembre 1901. (Inauguraldissert. Zürich 1902. — Vierteljahresschrift der naturf. Gesellschaft Zürich, 47. Jahrgang 1902.) Kap. XII, Statistique des variations de l'*Astrionella gracillima* pendant les années 1896—1901.

(Die punktierten Kurven vom 10. Februar 1901 bis 1. September 1901 geben das Verhalten der *Asterionella* in 50 m Tiefe.)

Auch Lozeron zieht zur Erklärung der Mehrgipfligkeit der Kurven die Annahme verschiedener Varietäten heran: nämlich einer *biformis*, einer *genuina* und *maxima*. Zur Unterstützung dieser Ansicht zieht er ebenfalls das Verhalten der *Asterionella* in anderen Schweizerseen heran. Tafel III gibt darüber genügend Aufschluß.

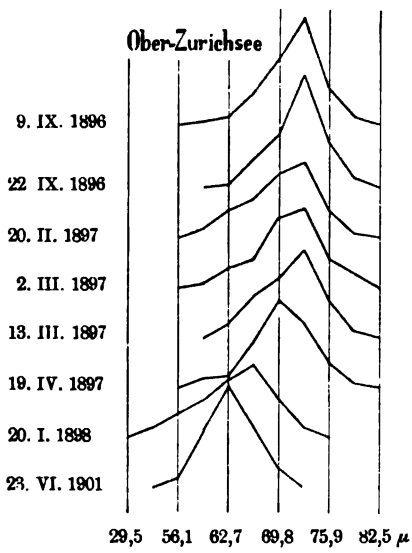


Fig. 6.
Die Größenvariation von *Asterionella gracillima* im Oberen Zürichsee.
(Aus Lozeron.)

Die allmähliche Gipfelverschiebung nach links stimmt vollständig überein mit dem Verhalten der *Fragilaria*. Fast noch deutlicher tritt dies hervor in den Fängen vom sogen. oberen Zürichsee, der mit dem eigentlichen Zürichsee nur durch die sehr schmale Enge bei Rapperswil in Verbindung steht. (Vergl. Fig. 6.)

Lozeron hält aber trotz dieser Übereinstimmung den Zusammenhang des plötzlichen Größerwerdens und der nachherigen Abnahme mit der Auxosporenbildung nicht für erwiesen.

3. *Tabellaria fenestrata* Ktz. [1])

Viel einfachere Verhältnisse ergaben sich bei *Tabellaria fenestrata*. Die Kurven waren immer eingipflig. Ebenso unterschieden sie sich wenig, ob das Plankton von der Oberfläche, oder aus 50 m stammte, ob nur die Kettenkolonien, oder die Sternkolonien berücksichtigt wurden. Es besitzt also *Tabellaria* im Zürichsee nur e i n e Varietät. Aber auch hier konnte die Verschiebung dieses e i n e n Gipfels nachgewiesen werden, und zwar beträgt sie $1^2/_5$ Mikron im Jahr. Fig. 7 zeigt diese Verhältnisse.

[1]) Lozeron a. a. O. Kap. XIII. Statistique des variations de la *Tabellaria fenestrata* Ktz.

4. *Cyclotella bodanica* (Eulenstein) var. *lemanica* O. Müller.[1])

Diese Alge hat H. Bachmann im Vierwaldstättersee längere Zeit verfolgt und dabei auch die Schwankungen der Größenverhältnisse festgestellt. Über das Ergebnis berichtet er folgendermaßen (p. 118): »Im August 1900 sind bei noch geringer Entwicklung die meisten Cyclotellen von einem Durchmesser von 37—51 Mikron, also von mittlerer Größe. Nun beginnt eine rege Zellteilung: Daher zeigen die Monate Oktober und November eine einfache Kurve, deren Gipfel zwischen 30 und 40 Mikron liegt. Im Dezember, wo die Zahl der Cyclotellen im

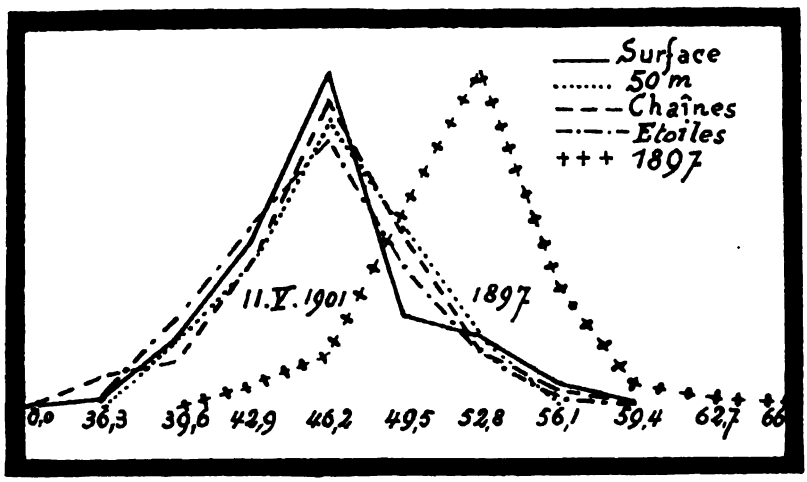


Fig. 7.
Die Größenvariation von *Tabellaria fenestrata* im Zürichsee.
(Aus Lozeron.)

Plankton wieder sehr abgenommen hat, ist die Kurve sehr unregelmäßig. Der Gipfelpunkt derselben liegt zwischen 40 und 50 Mikron. Ihr rechter Ast greift bis in die 68 Mikron hinüber und zeigt sogar bei 61 einen sekundären Gipfel. Diese Kurve wäre nun geeignet, unter den Cyclotellen des Monats Dezember drei verschiedene Varietäten zu wittern: eine große, eine mittlere und eine kleinere. Der sekundäre Gipfelpunkt des linken Kurvenastes rührt in der Tat häufig von einer zweiten *Cyclotella*-Art her, nämlich von *C. solstitialis*, deren höchster

[1]) Bachmann, Hans (Luzern). Botanische Untersuchungen des Vierwaldstättersees, I. *Cyclotella bodanica* (Eulenstein) var. *lemanica* O. Müller und ihre Auxosporenbildung. (Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik, Band XXXIX, Heft 1.)

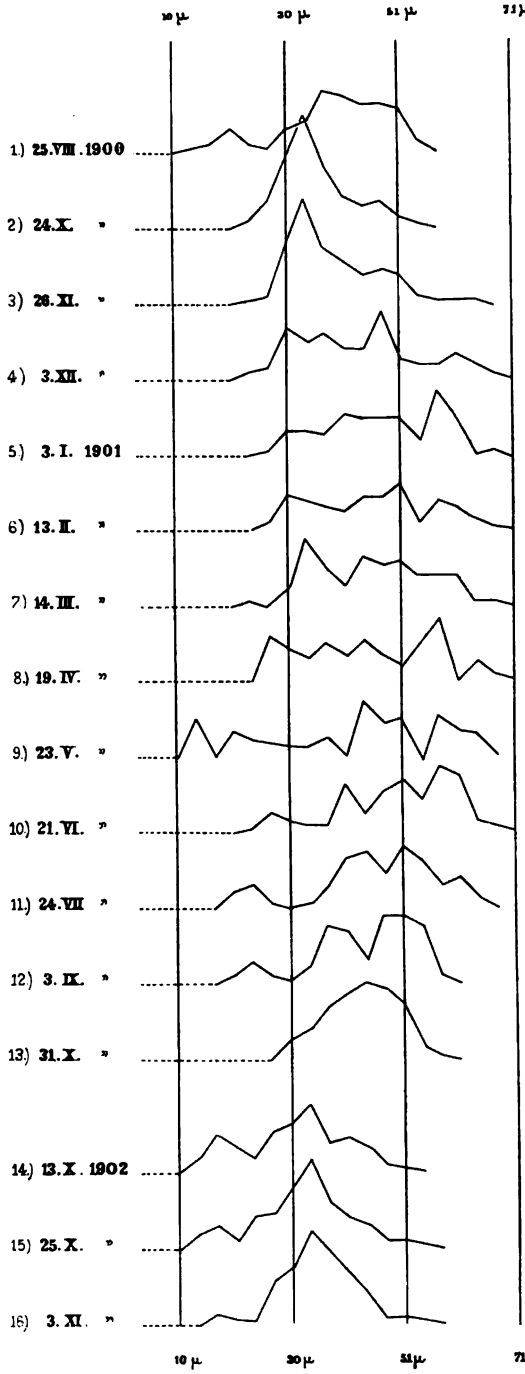


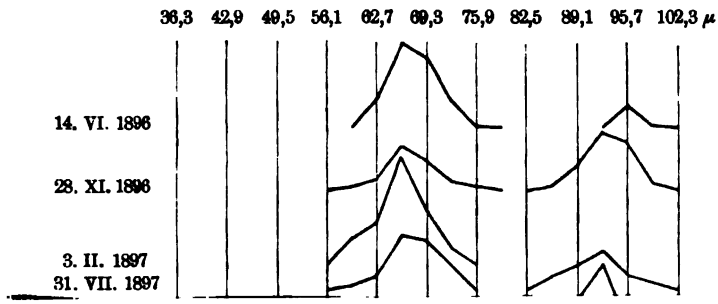
Fig. 8. Kurven von *Cyclotella bodanica* aus dem Vierwaldstättersee.
(Nach BACHMANN.)

Durchmesser 34 Mikron beträgt. Ein solcher Gipfelpunkt, von *C. solstitialis* herrührend, ist in den Kurven vom August 1900, März, April, Mai, Juni, Juli, September 1901 zu beobachten. Der Gipfelpunkt zwischen 40 und 50 Mikron gehört der *C. bodanica* var. *lemanica* an und der dritte Gipfelpunkt bei 61 Mikron bezeichnet nicht eine eigene Varietät, sondern diejenigen Zellen, welche durch Auxosporenbildung entstanden sind. Sobald Auxosporenbildung eintritt, wird also die Kurve kompliziert, mehrgipflig und ist nicht geeignet, zur Art- oder Varietäten-Unterscheidung benützt zu werden.«

(Um die BACHMANN-schen Kurven, die in etwas anderer Manier ausgeführt sind, direkt vergleichbar zu machen mit denen von *Fragilaria* und *Asterionella*, habe ich sie in Fig. 8 nach seinen Zahlenangaben umgezeichnet.)

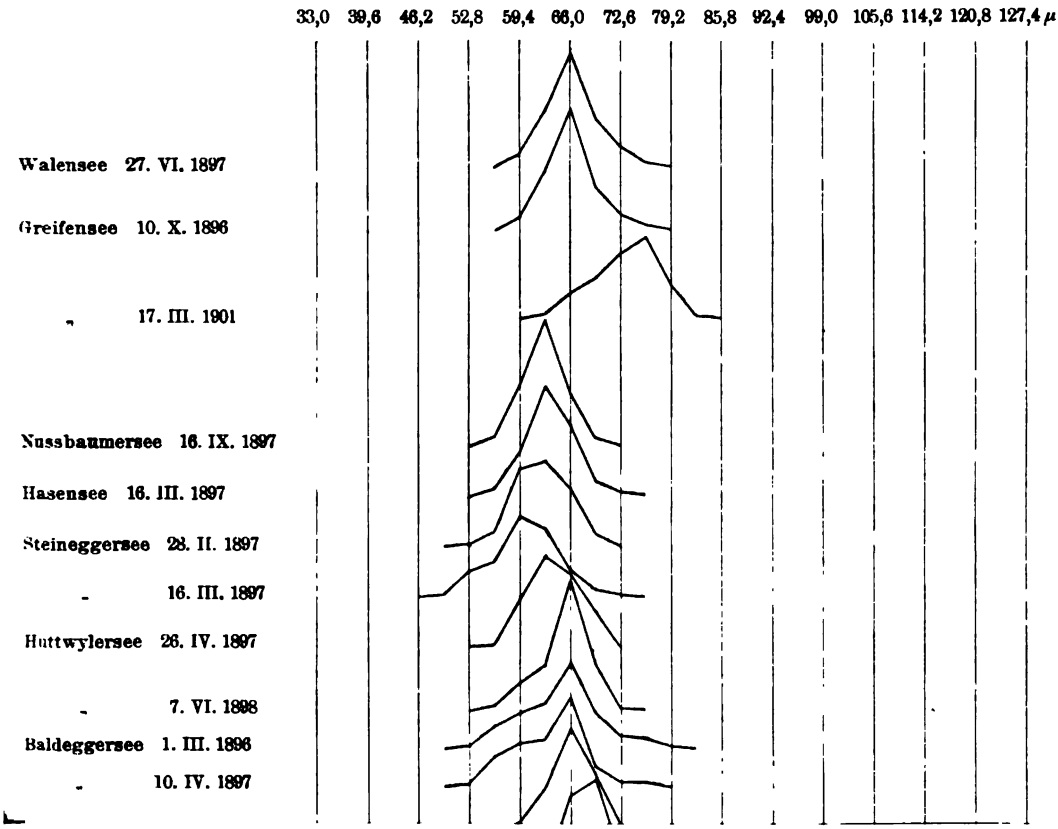
Variationskurven, darstellend die Länge der Einzelindividuen von *Asterionella gracillima* im Zürichsee 1896—1901.

(Aus Lozeron.)



Variationskurven von *Asterionella gracillima* aus verschiedenen Schweizerseen.

(Aus Lozeron.)



Auch dieses Resultat zeigt weitgehende Übereinstimmung mit dem an den anderen Diatomaceen gefundenen. Es zeigt aber auch, daß, wenn nur eine einzige Kurve vorliegt, der Schluß auf das Vorhandensein mehrerer Varietäten aus Mehrgipfligkeit sehr gewagt ist. Gegen die Varietätenunterscheidung bei *Fragilaria* und *Asterionella* spricht das natürlich keineswegs.

Am wichtigsten aber erscheint mir, daß auch hier die Verschiebung des Gipfels nach links deutlich ausgeprägt ist, vergleiche Kurve 1—4, sodann 10—13 und 14—16, und daß das plötzliche Größerwerden der Individuen in Kurve 4 und 5 mit der Zeit tatsächlich beobachteter Auxosporenbildung zusammenfällt. Ein plötzliches Vorschieben des Gipfels nach rechts, verbunden mit starkem Unregelmäßigwerden der Kurve bezeichnet also der Moment der Auxosporenbildung. — (Leider ist das Bild der Bachmannschen Kurven etwas getrübt durch die Vermischung mit *Cyclotella solstitiales*.)

Schluß.

Soweit, was bisher an variationsstatistischen Originalarbeiten vorliegt. Wir können uns zum Schluß kurz fassen. Die Brauchbarkeit oder besser die Unentbehrlichkeit der Variationsstatistik für planktontologische Untersuchungen leuchtet nach dem Gesagten wohl ein. Nur auf diesem Wege ist es überhaupt möglich, die Größenvariation eines Planktonorganismus scharf zu fassen und ihre eventuelle Abhängigkeit von äußeren Faktoren zu verfolgen; die örtliche und zeitliche Variation nachzuweisen. Die Kurven können uns ferner leiten bei der Aufsuchung von Auxosporen, da sie uns wenigstens andeuten, zu welchem Zeitpunkt wir sie am ehesten zu erwarten haben. Ich hege die Hoffnung, daß der eine oder andere Fachkollege, dem ähnliche Planktonserien zur Verfügung stehen, durch diese kleine Zusammenfassung bisheriger Resultate zu ähnlichen Untersuchungen veranlaßt werde. Liegt einmal eine größere Zahl solcher Arbeiten vor, so wird auch die Frage nach dem Varietätencharakter der verschiedenen Größen sicherer entschieden werden können, als es heute der Fall ist. Mit reichlicherem Material werden aber auch neue Probleme auftauchen, womit der Planktontologie neue Freunde zugeführt werden.

V.

FRANZ V. LEYDIGs Anteil an der Erforschung der einheimischen Süfswasserfauna.

Von Dr. OTTO ZACHARIAS (Plön).

(Mit 1 Abbildung.)

Der am 21. Mai dieses Jahres (1904) in sein vierundachtzigstes Lebensjahr eingetretene, jetzt zu Rothenburg a. T. wohnende, ehemalige Bonner Universitätsprofessor Dr. FRANZ VON LEYDIG hat uns bis noch vor wenigen Jahren immer aufs neue mit Publikationen überrascht, aus denen der rastlose Forschungsdrang zu ersehen war, von welchem der nunmehr Hochbetagte bis in die spätesten Semester seines Gelehrtenlebens intensiv beseelt gewesen ist, und von dem uns in einer langen Serie von Schriften, welche die verschiedensten Fragen und Gegenstände der vergleichenden Histologie und Zoologie behandeln, Zeugnisse vorliegen, welche die Geschichte der deutschen Naturforschung stets als wertvolle geistige Schätze in Ehren halten wird.

Und nun jährt es sich bereits zum dritten Male, seit der Genannte uns in seinen Horae zoologicae[1]) mit einer literarischen Gabe beschenkte, welche sachliche und historische Bemerkungen zur vaterländischen Naturkunde enthält, für deren Veröffentlichung wir dem Autor, der nahezu sechzig Jahre lang tätigen Anteil an der Förderung der biologischen Wissenschaft in unserem Vaterlande genommen hat, nicht genug dankbar sein können. In diesem Buche gibt LEYDIG eine Rückschau auf seine Studien im Gebiete der Zoologie, Zootomie, Entwickelungsgeschichte und Gewebelehre, womit er gleichzeitig, wie es bei der Bedeutendheit seiner Persönlichkeit nicht anders zu erwarten ist, uns auch den

[1]) Verlag von G. FISCHER, Jena 1902.

Fortschritt dieser Disziplinen innerhalb des hinter uns liegenden halben Jahrhunderts durch seine eigenen Beiträge zu den Arbeiten auf den genannten Spezialgebieten zum Bewußtsein bringt.

Bei dem Rennen und Jagen, dem nervösen Hasten und Ringen, welches auf dem Felde der heutigen Wissenschaft an der Tagesordnung ist, hat es etwas außerordentlich Beruhigendes und Wohltuendes, dem objektiven Berichte eines Mannes zu lauschen, der völlig außerhalb jenes turbulenten Getriebes steht, das uns alle mehr oder weniger an die Gegenwart fesselt und uns höchstens in die nächste Zukunft blicken läßt, während uns die Vergangenheit — gestehen wir es nur offen — in hohem Grade gleichgültig zu sein pflegt.

Prof. F. Leydig
im 84. Lebensjahre.

Ein Mann, wie Franz von Leydig, über dessen wissenschaftliche Leistungen die Akten geschlossen sind, und von dem wir alle wissen, daß er — ohne Mikrotom und raffinierte Färbungsmethoden anzuwenden — in allen Zweigen der Histologie bahnbrechend gewesen ist und auch zur Zellenlehre selbst die wichtigsten Entdeckungen beigesteuert hat — ein solcher Mann schreibt nicht mehr, um sich einen Platz im Gedächtnis seiner jüngeren Fachgenossen zu sichern, sondern lediglich um der Sache willen, die ihm am Herzen liegt. Und auch derjenige, der — wie ich in diesem Falle — dem Altmeister pietätvoll eine Huldigung in Gestalt dieses Hinweises auf seine unermüdliche und erfolgreiche Forschertätigkeit darbringt, auch ich werde schwerlich in den Verdacht geraten können, daß diese Zeilen um eines anderen Zweckes willen, als deswegen veröffentlicht wurden, die Fachgenossen auf Prof. Leydigs Vorbild hinzuweisen, welches uns den Fachmann mit universaler Orientierung auf allen einschlägigen Gebieten zeigt, die dem seinigen verwandt sind, und der einen Gelehrtentypus innerhalb der biologischen Wissenschaft darstellt,

der immer seltener wird und an vielen Hochschulen auch schon längst ausgestorben ist.

Nach dieser Vorbemerkung möchte ich LEYDIGS Anteil an denjenigen Forschungen in gedrängter Kürze schildern, welche er mit besonderer Vorliebe und aus inniger Sympathie für seine engere Heimat (Franken) betrieb, und die er nachmals auch auf die Gegenden am Rhein erstreckte. Diese Studien betrafen die Land- und Wasserfauna begrenzter Örtlichkeiten, und in welchem Geiste er dieselben betrieb, geht am klarsten aus folgender Äußerung darüber hervor: »Entgegen der Ansicht, daß eine Betätigung auf diesem Felde minderwertig sei, hielt ich stets an der Meinung fest, es gehöre zu den würdigen Aufgaben unserer Wissenschaft, die Tierbevölkerung auch von Landstrichen, die der Fläche nach wenig ausgedehnt sind, kennen zu lernen.« Und er fügt hinzu: »Die vielen zu diesem Behufe unternommenen Exkursionen rufe ich gern in die Erinnerung zurück, und die reizvolle Belehrung, welche sich daran knüpft.«[1])

Wenn ich nun im Nachstehenden hauptsächlich LEYDIGS Beiträge zur Kenntnis unserer einheimischen Süßwasserfauna berücksichtige, so geschieht dies nicht bloß aus dem Grunde, weil mir dieses Thema persönlich naheliegt, sondern auch deshalb, weil wir dem Altmeister wirklich auf diesem Gebiete eine Reihe von höchst wertvollen Beobachtungen und Entdeckungen verdanken. Es ist hier in erster Linie seine noch immer lesenswerte Abhandlung über den Bau und die systematische Stellung der Rädertiere[2]) hervorzuheben, welche über diese Würmergruppe in anatomischer und histologischer Hinsicht sehr viel Licht verbreitete und uns auch mit zahlreichen neuen Vertretern derselben bekannt machte.

In den Beschreibungen der beobachteten Arten tritt LEYDIG vielfach den Ansichten CHR. FR. EHRENBERGS entgegen, und ersterer erweist sich bei der Analyse des Baues der Rotatorien ganz entschieden als der sorgfältigere Observator von beiden. So war es auch LEYDIG, der zuerst bemerkte, daß sich in der Haut der Rädertiere ein Gegensatz zwischen einer Cuticula und einer Körnerlage (Matrix) ausspricht. Dann entdeckte er auch sehr bald die wahre Bedeutung jener zapfenförmigen und mit Borsten-

[1]) Horae, S. 3.

[2]) Leipzig, W. ENGELMANN, 1854.

büscheln ausgestatteten Gebilde, welche Ehrenberg anfänglich für »clitorisähnliche Organe« und später für »Respirationswege« gehalten hatte. Leydig beschrieb ihre Beschaffenheit aufs genaueste und konstatierte vor allem, daß jene mit feinen Borsten versehenen Hautstellen (oder Hautfortsätze) mit Nerven in Verbindung stehen und daß sie somit als Tastorgane (Fühler) zu betrachten seien, dagegen mit der Geschlechtsfunktion oder dem Prozesse der Atmung auch nicht das Geringste zu tun haben.

Nach den Ansichten der älteren Forscher galten die jetzt allgemein für Exkretionsorgane (Nephridien) angesehenen geschlängelten und mit Zitterorganen (Wimpertrichtern) besetzten Kanäle bei den Rotatorien für Werkzeuge der Respiration, und auch Leydig beschreibt sie unter dieser Überschrift. Aber nachdem er die bei den verschiedenen Gattungen sich vorfindende Einrichtung dieser Kanalsysteme bis ins einzelnste verfolgt hat, urteilt er darüber mit folgenden Worten: »Vorstehende Auseinandersetzung würde es vielleicht rechtfertigen, wenn man dem abgehandelten Respirationsapparat lieber den Namen eines Exkretionsorgans, etwa den einer Niere beilegen wollte.« Er bezieht sich dabei auch auf C. Gegenbaur, der bereits den sogenannten »Respirationskanälen« bei Lumbricinen die Bedeutung einer Niere vindiziert hatte.

In betreff des Muskelsystems der Rädertiere bekämpfte er die vielfach angenommenen Ansichten von Dujardin und Ecker, insofern diese Autoren das Vorkommen wahrer Muskeln bei den Rotatorien leugneten und hier lediglich einfache Sarkodestränge anstatt jener beobachtet haben wollten. Leydig korrigierte die unzutreffenden Wahrnehmungen jener Forscher und zeigte, daß in der Rädertiermuskulatur ein stufenweises Fortschreiten der histologischen Differenzierung konstatiert werden kann, und daß es zwischen dicken und dünnen Primitivzylindern, welche aus reihenweise verschmolzenen Zellen bestehen und gewissen quergestreiften Muskeln, welche denen der Wirbeltiere und Arthropoden vollkommen gleich sind, auch noch eine Mittelsorte gibt, wo der Primitivzylinder durch die sich in ihm vorfindenden »Muskelteile« den sogenannten quergestreiften Muskeln sich bereits annähert.

An den Fortpflanzungsorganen verschiedener Rädertiere unterschied Leydig schon sehr richtig, daß der weibliche

Zeugungsapparat zwar aus einem einheitlichen Eierstocke bestehe, aber es sei dieser bei manchen Arten in zwei Partien gesondert, wovon die eine fast ausschließlich nur Dotterkörner produziere, während die andere der ursprünglichen Funktion der Erzeugung von Keimzellen diene. Es wird dabei auf *Brachionus*, *Euchlanis* und *Noteus* hingewiesen. Von da bis zu der erst in neuerer Zeit gemachten Entdeckung, daß bei allen Süßwasser-Rädertieren der Keimstock vom Dotterstock getrennt ist, obgleich dieser Sachverhalt manchmal nur undeutlich erkannt werden kann, ist es nur ein Schritt, und wir verdanken denselben mehr der größeren Definitionskraft unserer heutigen Instrumente, als einer besonders scharfsinnigen Unterscheidungsgabe.

Hinsichtlich der Tatsache, daß die Rotatorienmännchen vielfach gar keinen Darm mehr besitzen und eigentlich nur frei herumschwimmende Zeugungsorgane sind, hebt Leydig sehr gewichtig hervor, daß dieser Umstand der von R. Leuckart geäußerten Ansicht von der Natur der Siphonophoren (Schwimmpolypen) zur Stütze gereichen könne. Indem der genannte Forscher erkannte, daß es sich in den Siphonophoren nicht um Einzeltiere, sondern um Tierstöcke handele, erklärte er dementsprechend die sogenannten »Genitalkapseln« derselben für Geschlechtstiere, d. h. für besondere Individuen des Tierstockes, welchen nach dem Prinzipe der Arbeitsteilung das Geschäft der geschlechtlichen Vermehrung übertragen worden sei. Kölliker hatte damals gegen diese Auffassung den Einwand vorgebracht, daß man den Geschlechtskapseln kein individuelles Leben zusprechen könne, weil ihnen die Organe zur Nahrungsaufnahme und zur Verdauung fehlten. Wenn es nun aber Rädertiermännchen ohne Mund und Magen gibt, wie sehr bald nachher bekannt wurde, so verlor damit Köllikers Ausstellung an Leuckarts Deutung jede Berechtigung und letztere gelangte sehr rasch zu allgemeiner Annahme.

Anders war es mit Leydigs Argumenten bestellt, welche für die Zugehörigkeit der Rädertiere zur Gruppe der Crustaceen sprechen sollten. Er bemühte sich in der scharfsinnigsten Weise, tiefere Übereinstimmungen im Bau von Rotatorien und Entomostraken zu entdecken, was er durch eine eingehende vergleichende Untersuchung beider Klassen von Organismen auch erreicht zu haben meinte. Er hob speziell hervor, daß Rädertiere und niedere Krebse sich im Besitz einer panzerartigen Cuticula ähnlich

seien, wies betreffs beider auf die Beschaffenheit der Muskulatur hin, glaubte im Nervensystem hier sowohl wie dort, mehr Gleichheiten als Verschiedenheiten konstatiert zu haben, sah in dem Vorhandensein von zwergartig verkümmerten Rotatorien-Männchen ein Analogon zu den winzigen Vertretern des männlichen Geschlechts bei Schmarotzerkrebsen; ja selbst in den flossenartigen Körperanhängen bei *Triarthra* und *Polyarthra* schienen ihm Anklänge an die Ruderorgane der Daphniden und Copepoden vorzuliegen — kurz, er erschöpfte alle Möglichkeiten einer Einreihung der Rotatorien in die Crustaceenklasse und brachte für erstere die neue Subklasse der »Wimperkrebse« in Vorschlag. Obgleich er sich davon Rechenschaft gab, daß die Rotatorien durch den Besitz von nierenartigen Exkretionsorganen und durch die hohe Ausbildung des am Kopfe befindlichen Flimmerapparats — also durch zwei sehr charakteristische Merkmale sich von den Crustaceen entfernten und den Würmern annäherten — trotz dieser schwerwiegenden Tatsache, die er weder ignorieren noch unterschätzen konnte, blieb er bei der Meinung, daß die Zahl der Übereinstimmungen größer sei, als die der Differenzen. Über diese Ansicht ist man sehr bald zur Tagesordnung übergegangen und niemanden kommt es heute mehr bei, an eine Wiederbelebung der Leidigschen Idee, daß die Rotatorien Wimperkrebse seien, zu denken.

Einige Jahre nach dem Erscheinen der Monographie über die Rotatorien trat Leydig mit seiner umfangreichen »Naturgeschichte der Daphniden« hervor. Das war 1860. Durch diese Publikation kam abermals sein hervorragendes Beobachtungstalent zur Geltung, indem er diesen alltäglichen Tierchen, welche der Volksmund verächtlich als »Wasserflöhe« bezeichnet, sehr viel neues abzugewinnen wußte. Zwar hatten sich schon früher namhafte Spezialforscher mit diesen unscheinbaren Wesen befaßt (wie z. B. Liévin in Deutschland, Jurine in Frankreich, Baird in England und Fischer in Rußland), aber trotzdem bestand die Hoffnung, daß mit verbesserten optischen Instrumenten auf diesem Gebiete noch eine Nachlese gehalten werden könnte und eine solche zu unternehmen, hatte sich Leydig bei seiner Arbeit als Ziel gesteckt. Insbesondere wollte er dabei auch gute Illustrationen liefern, welche die sichere Bestimmung der Arten erleichtern könnten, und außerdem lag ihm daran, mancherlei Fragen über den feineren Bau und die Lebensweise jener Tiere zu beantworten,

welche bis dahin nicht klargestellt waren. Beide Zwecke sind erreicht worden. Die 10 lithographischen Tafeln des Leydigschen Daphnidenbuches geben uns ganz mustergültige Abbildungen sowohl der bereits bekannten, als auch von den neuen Formen, und bis zum heutigen Tage sind sie noch keinesfalls veraltet. 57 Arten wurden beschrieben und viele davon sind veranschaulicht worden. Dazu kommt ein nie mißzuverstehender, deskriptiver Text, an dem sich viele nachgeborene Verfasser von ähnlichen Werken ein Beispiel nehmen sollten. Der Stil ist sonnenklar, knapp und elegant, was man durchaus nicht von der wenig anmutenden Schreibweise sagen kann, die sich uns in Doktordissertationen, akademischen Festschriften und in jenen wissenschaftlichen Literaturerzeugnissen präsentiert, welche »den Gegenstand erschöpfen« wollen und dabei doch keineswegs diesen, sondern nur die Geduld der Leser zur Erschöpfung bringen. Man merkt es den Schriften Leydigs samt und sonders an, daß ihr Verfasser Vergnügen an ihrer Herstellung empfand und daß nicht Eilfertigkeit seine Feder beflügelte, wobei ja dann von Stil und künstlerischer Darstellung keine Rede mehr sein kann.

In der hier besprochenen Daphniden-Naturgeschichte findet sich auch gleich am Eingange (S. 2) eine sehr interessante Notiz, die uns befriedigend über die Rolle aufklärt, welche diese Krebschen und auch die Copepoden im Naturhaushalt der von Fischen bewohnten Gewässer spielen. Leydig sagt darüber mit eigenen Worten was folgt: »Es macht mir Vergnügen, solchen Naturfreunden auch eine Mitteilung über die Daphniden geben zu können, welche ihnen diese kleinen Existenzen der Beachtung werter erscheinen lassen dürfte, als sie vielleicht es vorher waren. Während eines längeren Aufenthalts an den bayerischen Gebirgsseen und am Bodensee habe ich nämlich gefunden, daß die Cladoceren und Cyclopiden die fast ausschließliche Nahrung der geschätztesten Fische dieser Seen ausmachen. Die Saiblinge und die Renken (Blaufelchen im Bodensee) leben von solchen kleinen Krebsen. Ich öffnete eine große Anzahl von den genannten Fischen mit Rücksicht auf diesen Punkt und immer bestand der Inhalt des Magens ohne andere Beimischung aus solchen mikroskopischen Krebsen. Letztere müssen somit, was die Zahl der Individuen anbetrifft, als die Hauptbevölkerung der bezeichneten Gewässer angesehen werden. Bedenkt man nun, welche

Bedeutung z. B. der Blaufelchen (*Coregonus wartmanni*), von dem jährlich über Hunderttausend im Bodensee gefangen werden, für die Anwohner dieses Wasserbeckens hat, so wird man zugestehen müssen, daß die kaum gewürdigten kleinen Crustaceen, insofern sie diese Mengen von Fischen ernähren, dem Menschen, wenngleich nur indirekt, von großem Nutzen sind.«

Die Gewohnheit Leydigs, gefangene Fische sehr häufig in bezug auf ihren Mageninhalt zu kontrollieren, führte ihn eines Tages auch zur Entdeckung eines der merkwürdigsten Süßwasserkrebstiere, welche sich die Phantasie vorzustellen vermag, nämlich zur Auffindung von *Bythotrephes longimanus*, jener mit einem langen Schwanzstachel ausgestatteten Cladocere, deren Leib ohne diesen Ansatz nur 2—3 mm mißt, mit demselben aber die vier- bis fünffache Länge erreicht. Dieses abenteuerlich aussehende, aber sehr zierlich gebaute Wesen bildete in vielen hundert Exemplaren den breiartigen Mageninhalt der Blaufelchen, die am Septemberbeginn 1857 bei Langenargen aufgefischt worden waren. Der Entdecker berichtet dann, daß er sich lange und doch vergeblich bemüht habe, diesen Krebs aus dem See selbst zu erbeuten und spricht zur Erklärung dieses Mißerfolgs die Vermutung aus, daß *Bythotrephes* wohl ebenso wie der Fisch, dem er zur hauptsächlichen Nahrung dient, meist nur die Tiefen des Sees bewohnen werde und höchst wahrscheinlich bloß dann an die Oberfläche komme, wenn diese glatt oder frei von stärkerer Bewegung sei. Daß sich die Sache so verhält, wie es diese Vermutung besagt, wissen wir jetzt, da wir unsere Planktonnetze mit Verschlußvorrichtung bis in die tiefsten Seegründe hinablassen, ganz genau. Aber Leydig, der allem Anschein nach nur mit einem Handnetz fischte, welches an einem mäßig langen Stabe befestigt war, konnte damit natürlich nicht bis in die Wasserschichten vordringen, welche den gewöhnlichen Aufenthaltsort dieses Krusters bilden. Durch unsere bedeutend verbesserten Fangvorrichtungen sind wir jetzt über die zonarische Verbreitung der Süßwasser-Schwebfauna sehr genau orientiert und wissen z. B., daß außer *Bythotrephes* auch andere kleine Krebstiere, wie z. B. die Bosminiden mit Vorliebe die tieferen Wasserschichten aufsuchen und dort in Massen der kleinen Maräne (*Coregonus albula*) zum Opfer fallen, so daß deren Magen oft nichts weiter enthält als eben diese Bosminen, von denen eine größere Art schon durch ihren Namen (*Bosmina*

coregoni) zu bekunden scheint, daß sie zum Vertilgtwerden durch Salmoniden auf der Welt ist.

Die Entdeckungsgeschichte des *Bythotrephes longimanus* erinnert übrigens lebhaft an die Art und Weise, wie es die Diatomeenspezialisten anstellen, um bisher noch nicht bekannte marine Kieselalgen zu erlangen. Zu diesem Zwecke werden nämlich hauptsächlich frischgefangene Holothurien in betreff ihres Darminhalts möglichst genau untersucht und in letzterem finden sich dann nicht selten mancherlei neue Spezies oder doch wenigstens interessante Varietäten schon bekannter Arten, die man auf einem anderen Wege niemals würde erbeutet haben. Der Naturforscher muß sich eben jeden Vorteil zu nutze machen, der sich ihm darbietet. In den hier erwähnten Fällen läßt er Fische und Seewalzen die in der Tiefe verborgenen Organismen aufsuchen und gebraucht größere lebende Tiere als Fangapparate für die kleineren Wesen, die seinen feinsten Netzen höchstwahrscheinlich noch entgehen würden.

Bythotrephes repräsentiert mit *Leptodora kindtii* (Focke) zusammen die vollendetste Anpassung des Krebstypus an das Leben und Schweben im freien Wasser, soweit dabei unsere binnenländischen Seen in Betracht kommen, und es ist ein wirklicher Genuß, Vertreter dieser beiden Gattungen bei Lupenvergrößerung in ihrem Elemente zu beobachten.

Zur Ergänzung dessen, was oben über Leydigs Crustaceenuntersuchungen mitgeteilt worden ist, sei noch angeführt, daß er 1859 auch eine Abhandlung über den Bau der Cyclopiden veröffentlichte, die im Archiv für Naturgeschichte zum Abdruck kam. Vordem hatte er sich auch schon sehr speziell mit dem parasitischen *Argulus foliaceus* beschäftigt (1850, Zeitschr. f. wiss. Zoologie), dem er später noch einmal seine Aufmerksamkeit zuwandte, um nachzuweisen, daß der sogen. »Giftstachel« desselben ein Sinneswerkzeug sei (vergl. Zoolog. Anzeiger, 1886). Auch gewisse psorospermähnliche Parasiten bei *Chydorus sphaericus*, die von Dr. Mesnil[1]) und mir neuerdings wieder aufgefunden und unter dem Namen *Coelosporidium chydoricola* näher beschrieben worden sind, wurde von Leydigs scharfem Auge nicht übersehen. Durch

[1]) Comptes rendus des Séanc. de l'Acad. des Sciences (Paris), 1897 und Plöner Forschungsbericht X, S. 221, 1903.

alle diese Studien und Beobachtungen hat er Erhebliches zur Kenntnis der einheimischen Crustaceenfauna beigetragen.

Was die Vertreter der Würmerklasse im Süßwasser anbetrifft, so war LEYDIG einer der ersten, welcher die Sehwerkzeuge (Augenflecken) der Planarien genauer untersuchte und dabei feststellte, daß es sich hier nicht um bloße Pigmentanhäufungen, sondern auch um die Anfänge einer Linsenbildung handele. Später erstreckte er diese Forschungen auch auf Hirudineen (*Clepsine complanata, Clepsine marginata* und namentlich auch auf *Piscicola*), wobei er sehr viele und wichtige Beiträge zur Anatomie und Histologie dieser Gruppe lieferte. Auch besitzen wir von ihm eine Arbeit über die Anneliden-Gattung *Aeolosoma* und eine solche über *Phreoryctes menkeanus* — beide aus dem Jahre 1865 (Archiv für Anal. und Physiologie).

Ebenso erstreckte LEYDIG seine nie erlahmende Forschertätigkeit auf die Mollusken der einheimischen Gewässer und bereicherte unser Wissen mit Untersuchungen über das Gallertgewebe des Mantels, über die Bildung und Struktur der Schale, sowie über den Bau des Gehörorgans bei *Unio* und *Anodonta*. Seine Studien über den Bau und die Entwicklung der Erbsenmuschel (1855) [*Cyclas cornea*] waren gleichfalls von hoher Bedeutung und lieferten wertvolle Aufschlüsse über die Byssusdrüsen, über die Porenkanäle der Schale, die Kiemen, die Zellen der Bruttasche usw. Viel später kam er nochmals auf dasselbe Objekt zurück und faßte die feinsten histologischen Verhältnisse dabei ins Auge, indem er über Flimmerhaare, Intercellulargänge und Skulpturstreifen an Epithelzellen Beobachtungen anstellte. Auch über *Paludina vivipara* verdanken wir ihm eine eingehende, mit Tafeln ausgestattete Abhandlung.

Ganz besonders interessant war aber LEYDIGS Entdeckung, daß die junge Muschelbrut von *Anodonta* sich zu einer gewissen Zeit auf der Haut von Fischen (Cyprinoiden) festsetzt und dort ein parasitäres Dasein führt. Er war hinter diese merkwürdige Eigentümlichkeit durch seine Untersuchungen über die Haut der Fische gekommen und hatte solche Larven besonders auf Spiegelkarpfen angetroffen. Es muß betont werden, daß kein anderer vor LEYDIG diese Wahrnehmung hatte gemacht und daß — im Hinblick auf neuerliche Publikationen — zweifellos das Recht der Priorität nur ihm und niemanden sonst zu vindizieren ist.

Mit den Fischen, als den größten und augenfälligsten Bewohnern des Süßwassers, hat sich Leydig bereits im Jahre 1851 beschäftigt. Er veröffentlichte damals seine sorgfältigen Beobachtungen über die Haut der Süßwasserfische (Zeitschr. f. wiss. Zoologie). Zwei Jahre später seine histologischen Mitteilungen über den Schlammpeitzker (*Cobitis fossilis*). 1854 dann wieder seine anatomisch-histologischen Untersuchungen über Fische und Reptilien an demselben Orte. Viel später (1879) Beiträge zur anatom. Kenntnis der Hautdecke und Hautsinnesorgane der Fische, worauf noch 1897 in den Zool. Jahrbüchern eine umfangreiche Arbeit über das Integument und die Hautsinnesorgane der Knochenfische gefolgt ist.

Auf dem Felde der Protozoenforschung — um vom Fisch einen Sprung in die niederste Abteilung des Tierreichs zu machen — gewahren wir die Spuren Leydigs nur sporadisch; doch hat er auch hier einige interessante Funde gemacht, die beiläufig noch erwähnt werden mögen. So z. B. entdeckte er schon 1850 an *Artemia salina* (jenem bekannten mit *Branchipus* verwandten Krebse) einen schlauchartigen Parasiten, der nach den noch vorliegenden Zeichnungen Leydigs identisch mit *Amoebidium parasiticum* ist, über das wir durch Metschinkoff näher unterrichtet worden sind. Dann zeigte er einen im Blute von Fischen, Fröschen und Schildkröten gefundenen flagellatenartigen Organismus (*Trypanosoma*) an, den er später auch im Darm von *Piscicola geometra* vorfand. Nicht minder erwähnt er in seiner Schrift über *Paludina vivipara*, »merkwürdige Parasiten«, die er in der Magenflüssigkeit dieser Wasserschnecke vorfand. Jedenfalls aber ist Leydig auf dem Gebiete der niedersten Organismen nicht so weit vorgedrungen, als daß er hier als ein Vorläufer für die sehr umfassenden Forschungen der heutigen Protozoologen betrachtet werden könnte. Nur das möge nicht unerwähnt bleiben, daß er schon 1853 mit Bestimmtheit, auf Grund von darauf bezüglichen eigenen Untersuchungen, die Krankheit der Seidenraupen als eine parasitäre erkannte und die in den infizierten Individuen anwesenden Körperchen für »psorospermiumähnliche Gebilde« erklärte. —

Haben wir nun mit Aufzählung aller dieser Einzelheiten den Leser in den Stand gesetzt, sich das Bild der Forschungsarbeit Leidigs, soweit dieselbe sich auf die einheimischen Wasserfauna bezieht, vors geistige Auge zu stellen, so bleibt zum Schlusse

noch übrig, mit besonderem Nachdrucke hervorzuheben, daß der Ermittler so vieler Einzeltatsachen doch weit davon entfernt war, sich darin zu verlieren. Wir sehen vielmehr, daß LEYDIG von vornherein nach der Gewinnung von allgemeinen Wahrheiten über das Detail hinausgestrebt hat und es findet sich in der Einleitung zu seinem Buche vom Bau des tierischen Körpers (1864. I) folgende Stelle, die dies klar erkennen läßt. Er sagt dort sehr richtig: »Das Wissen soll Wissenschaft werden. Das Einzelne, das unzählbar Viele soll sich zu allgemeineren, zu Artbegriffen, sondern und sammeln, diese hinwiederum sollen unter Gattungsbegriffe sich reihen, bis der Forscher zuletzt zur Erkenntnis des Allgemeinen vordringt. Und obschon mit dem Bemühen vom Boden der Einzelforschung sich zu erheben, für den einfachen Beobachter das glückliche Verhältnis, in welchem er bisher zur Natur stand, sich lockert, und obschon die Gesetze, welche er gewonnen zu haben meint, die Ordnung, welche er aufstellen zu können glaubt, nicht selten der Natur widerstreben, so werden wir doch nicht aufhören, um die Erkenntnis allgemeiner Wahrheiten zu ringen.«

Und hieraus kann man schon entnehmen, wie der Mann, der solches niederschrieb, sich zum Darwinismus stellen würde, der damals gerade begann, seinen Einfluß auf die gesamte Wissenschaft vom Organischen auszuüben. Da nur wenige von der jüngeren Generation (freilich sehr mit Unrecht!) jenes »Handbuch der vergleichenden Anatomie«, dem das obige Zitat entnommen ist, zur Hand haben werden, so wird es nicht überflüssig sein, mit LEYDIGS eigenen Worten dessen Stellung zur DARWINschen Lehre hier zu präzisieren. Die bezügliche Äußerung lautet: »Das Werk DARWINS muß bei jedem, der sich für die darin behandelten Fragen interessiert, einen tiefen Eindruck hinterlassen; auch ich kann mich der Ansicht nicht entschlagen, daß der geistvolle englische Forscher in der Hauptsache recht habe. Es mag »natürliche Züchtung« oder ein ähnliches Moment zur Entstehung neuer Arten mitgewirkt haben. Folgen wir indessen dem Gedankengange dieser Theorie auf konsequentem Wege, so finden wir schließlich ein Resultat, das wohl keinem ganz zusagen kann. Alle Tierformen sind dann doch eigentlich durch Zufall entstanden; das Lebendige war ein in gewissem Sinne indifferentes, zu dem sich die jeweilige Umgebung als Prägestock verhielt;

ein zufälliges Element ist offenbar dabei herrschendes Prinzip. Wir sind nun zwar, wie ich meine, kaum imstande, diesen uns abstoßenden, düsteren Punkt der Darwinschen Lehre zu widerlegen, aber anderenteils fühlt doch wohl jeder in sich wenigstens das Bedürfnis, diesem Endergebnis nicht zuzustimmen. Der menschliche Geist fordert, daß das Werdende in der Natur bei aller Beeinflussung und Abänderung durch das schon Vorhandene denn doch im Grunde nach gewissen großen feststehenden Prinzipien sich gestalte.«

Diese höchst besonnene und leidenschaftslose Ablehnung des abstrakten Darwinismus war zu jener Zeit eine Sache großer Seltenheit — es gab damals meist bloß Fanatiker für oder solche wider die neu aufgekommene Lehre. Aber Leydig nimmt zu jener weit zurückliegenden Zeit schon denjenigen Standpunkt der Beurteilung ein, der heutzutage sehr allgemein verbreitet ist und der in Eimers »Orthogenesis« eine eingehende Begründung und wissenschaftliche Formulierung gefunden hat. —

Ich mochte mir nicht versagen, mit Anführung dieser Stellen aus einem jetzt nur wenig mehr gelesenen früheren Werke Leydigs die Schilderung abzurunden, welche ich hier von der Forscherpersönlichkeit des hochbetagten Emeritus gegeben habe, und ich denke, daß die vorstehenden Zeilen manchem Veranlassung geben werden, des fränkischen Koryphäen auf dem Gebiete der Biologie pietätvoll zu gedenken, mit dessen Augen viele von uns gesehen haben und dessen Fingerzeige nicht wenigen von uns Jüngern den Weg zum tieferen Eindringen in die Wissenschaft vom Lebendigen gewiesen haben.

VI.

Die vertikale Verteilung des Planktons im Grofsen Plöner See und ihre Beziehungen zum Gasgehalt dieses Gewässers.

Von Dr. phil. **MAX VOIGT** (Leipzig).

(Mit einer Abbildung im Texte und einer Tabelle.)

Vorwort.

Wie die Beobachtungen von FOREL, DELEBECQUE, HALBFASS, SELIGO u. a. zeigen, lassen sich die Ergebnisse der Gasanalysen, die KNAUTHE bei der Untersuchung des Gasgehaltes in Dorfteichen und Aquarien fand, nicht ohne weiteres auf Seen übertragen.

Diese Feststellung veranlaßte mich, in den Jahren 1901 und 1902 Ermittelungen über den Gasgehalt des Wassers im Großen Plöner See anzustellen. Um die Beziehungen des Plankton zu dem Gehalte des Wassers an Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure festzustellen, wurde gleichzeitig mit Hilfe des Schließnetzes die vertikale Verteilung des Plankton in dem genannten Wasserbecken untersucht.

Die Größe des Sees (über 30 qkm) und die geringe verfügbare Zeit nötigten mich, die Untersuchungen hauptsächlich auf den vor der Biologischen Station gelegenen Teil des Gewässers zu beschränken. Zeitweilig wurden aber auch zum Vergleiche Proben aus anderen Teilen des Großen Plöner Sees und aus benachbarten Wasserbecken entnommen.

Zur Ermittelung der Wassergase benutzte ich den in der Biologischen Station vorhandenen Tenaxapparat,[1]) der mir vom Leiter der Station, Herrn Dr. O. ZACHARIAS, bereitwilligst überlassen

[1]) FRIEDRICH C. G. MÜLLER, Der Apparat „Tenax" zur Bestimmung der Wassergase. Plöner Forschungsber. Heft X.

wurde. Mit gleicher Bereitwilligkeit übernahm auch Herr Dr. O. Zacharias die Anschaffung des im IX. Plöner Forschungsberichte beschriebenen Schließnetzes[1]) und der Vorrichtungen, die sich zur Handhabung des Fangapparates vom Boote aus nötig machten.

Ich kann meinen Darlegungen im IX. Hefte der Plöner Berichte hinzufügen, daß sich das Schließnetz bei mehrjährigem Gebrauche vollständig bewährt hat. Dem Ersuchen des Herrn Dr. O. Zacharias folgend, gebe ich nochmals eine Abbildung des Netzes und der Vorrichtung für das Heben und Senken des letzteren.

Die Entnahme der Wasserproben erfolgte mit Hilfe eines vom Erfinder des Tenaxapparates, Herrn Professor Friedr. C. G. Müller, konstruierten Schöpfapparates.[2]) Letzterer hat sich in den verschiedensten Tiefen recht gut bewährt. Nur mußte bei der Verwendung in größeren Tiefen das Gewicht desselben durch eine zweite Bleiplatte erhöht werden. Der leicht zerbrechliche U-förmige Glasstöpsel zum Verschließen des durchbohrten Gummipfropfens wurde durch einen Metallbügel ersetzt, dessen Schenkel mit Schwefel in kurze, unten zugeschmolzene Glasröhrchen eingekittet waren.

Leider bildet die Durchmischung der heraufzuholenden Probe mit der aus den Schöpfflaschen entweichenden Luft einen Mangel der meisten Vorrichtungen zur Wasserentnahme.

Die Proben wurden fast durchgängig an der Oberfläche, in 5 und 10 m Tiefe und dicht über dem Grunde des Sees entnommen. Der Schöpfapparat wurde in der angegebenen Reihenfolge der Wasserschichten verwendet, um deren Lagerung nicht zu stören. Eine vorherige Auslotung der Tiefe mußte deshalb unterbleiben und es war nicht zu umgehen, daß die verschiedenen Proben, welche dicht über dem Grunde zur Entnahme gelangten, nicht alle aus gleicher Tiefe stammen. Auch bei ruhigem Wetter wurde das Boot mittels eines großen Schlammlotes festgelegt. Zuweilen war aber infolge sehr starken Windes diese Vorsichtsmaßregel undurchführbar. In solchen Fällen unterblieb die Wasserentnahme aus der größten Tiefe. Da die Festlegung vom Bug, das Heraufholen der Proben aber vom Heck des Bootes aus er-

[1]) Max Voigt, Beiträge zur Methodik der Planktonfischerei. Plöner Forschungsber. Heft IX.

[2]) Friedr. C. G. Müller, Apparat zum Schöpfen von Wasserproben aus beliebiger Tiefe. Plöner Forschungsber. Heft X.

folgte, so dürfte durch das hinuntergleitende Schlammlot keine in Betracht kommende Schichtenstörung verursacht worden sein.

Zur Ermittelung der Wassertemperaturen stand nur das zum Tenaxapparat gehörende Thermometer zur Verfügung. Mit der heraufgeholten Wasserprobe wurde rasch ein 100 ccm fassender Kolben gefüllt und an dem hineingesenkten Thermometer der Stand der Quecksilbersäule abgelesen. Da selbst bei starker Insolation erst nach 2—3 Minuten eine Erwärmung des Wassers in

Stationsboot und Schließnetz.
Nach einer Aufnahme von Dr. phil. O. Zacharias.

dem Kolben erfolgte, so ist bei der beträchtlichen Menge (500 ccm) des heraufgeholten Wassers aus relativ geringen Tiefen eine hinlänglich genaue Angabe der Temperatur möglich.

Das Fehlen geeigneter Apparate verhinderte die Feststellung der jeweiligen Lufttemperaturen bei der Probenentnahme.

Ich gebe deshalb die Lufttemperaturen nach den Ermittelungen des Herrn Kadettenlehrers Professor Biereye. Genannter Herr stellte mir seine für das K. Meteorologische Institut in Berlin bestimmte Notierung der Temperaturen und Barometerstände zur Verfügung. Ich möchte nicht unterlassen, Herrn Professor Biereye auch an dieser Stelle dafür verbindlichst zu danken.

Zu besonderem Danke fühle ich mich auch Herrn Professor Dr. phil. FRIEDRICH C. G. MÜLLER (Brandenburg) für die mannigfachen Ratschläge und für die Überlassung des zur Reduktion der Gasvolumina erforderlichen Volumeters verpflichtet.

Die Sauerstoff- und Stickstoffbestimmungen erfolgten mit dem Tenaxapparate. Die Kohlensäure wurde titrimetrisch mit Natronlauge ermittelt. Mit Ausnahme eines Falles (Probe Nr. 6) wurden alle Wasserproben bei der Entnahme mit Kaliumpermanganatlösung versetzt, um eine Sauerstoffzehrung zu verhüten.

Um festzustellen, in welchen Beziehungen das Plankton zu den Wassergasen steht, wurde das Schließnetz dicht unter der Oberfläche, in 5 und 10 m Tiefe und dicht über dem Grunde des Wassers verwendet. Außerdem wurden gleichzeitig mit den Schließnetzfängen zwei Vertikalfänge mit einem großen Planktonnetz ausgeführt. Dieselben gelangten in frischem Zustande zur Untersuchung und sollten zeigen, ob in den nicht berücksichtigten Wasserschichten noch andere als die mit dem Schließnetze erbeuteten Planktonten lebten.

I. Vertikale Verteilung und jährliche Wanderungen der Planktonorganismen im Grossen Plöner See.

Die vertikale Verteilung des Planktons im Großen Plöner See ist bereits mehrfach der Gegenstand von Untersuchungen gewesen. APSTEIN,[1]) LEMMERMANN,[2]) STRODTMANN[3]) und O. ZACHARIAS[4]) haben sich mit derselben beschäftigt. Den genannten Forschern lagen bis auf wenige Ausnahmen Stufenfänge zur Durchsicht vor.

Um die Beziehung des Plankton zu den Wassergasen zu

[1]) C. APSTEIN, Das Süßwasserplankton, 1896.

[2]) E. LEMMERMANN, Das Phytoplankton einiger Plöner Seen. Plöner Forschungsber. Heft X.

[3]) S. STRODTMANN, Bemerkungen über die Lebensverhältnisse des Süßwasserplanktons. Plöner Forschungsber. Heft III.

[4]) O. ZACHARIAS, Über die wechselnde Quantität des Planktons im Großen Plöner See. Plöner Forschungsber. Heft III.

O. ZACHARIAS, Über die horizontale und vertikale Verbreitung limnetischer Organismen. Plöner Forschungsber. Heft III.

O. ZACHARIAS, Quantitative Untersuchungen über das Limnoplankton. Plöner Forschungsber. Heft IV.

ermitteln, war es aber unumgänglich notwendig, die Organismen aus derselben Wasserschicht zu entnehmen, aus denen die analysierten Proben stammten. Das zu diesem Zwecke konstruierte Schließnetz erwies sich infolge seiner Schwere zur Lösung dieser Aufgabe vollständig brauchbar. Vorausgesetzt war allerdings, daß die Fortbewegung des Bootes während des Fanges eine sehr gemäßigte war. Zur Zeit der Eisbedeckung des Sees war das horizontal fischende Schließnetz nicht zu gebrauchen, und es konnten nur Stufenfänge einigermaßen Einblick in die Tier- und Pflanzenwelt der betreffenden Wasserschichten geben.

Wie bereits erwähnt, mußte ich mich bei der Probenentnahme und auch bei den Planktonfängen auf den nordöstlichen Teil des Großen Plöner Sees beschränken. Zwischen der Biologischen Station und der Insel Alsborg weist hier das genannte Gewässer eine Maximaltiefe von 40 m auf und repräsentiert mit seinem nach den Ufern und nach den Inseln (Alsborg und Sterin) aufsteigendem Grunde ein relativ abgeschlossenes Becken.

Zum Vergleiche wurden aber auch Wasserproben und Planktonfänge aus dem südlichen Teile des Sees in der Nähe von Nehmten entnommen. Hier weist derselbe Tiefen bis zu 60 m auf.

Die nachfolgenden Zeilen geben Aufschluß über die vertikale Verteilung des Plankton und über die jährlichen vertikalen Wanderungen einzelner Planktonten des Großen Plöner Sees.

A. Phytoplankton.

Schizophyceen.

Polycystis aeruginosa (Kütz.).

P. aeruginosa war fast das ganze Jahr im See vertreten. Die Alge fehlte in den Monaten März bis April. Ende Mai trat sie vereinzelt in den oberflächlichen Schichten des Wassers auf. Im Juni und Juli war sie in geringer Zahl bis zur Tiefe von 10 m anzutreffen. Ende dieses Monats wurde sie auch in Tiefen bis zu 20 m erbeutet. In einem Nachtfange vom 30. Juli 1901 fand sie sich vereinzelt auch in 30 m Tiefe, während sie am Tage nur in 20 m Tiefe vorkam. Ein ähnliches Ergebnis liefern die Nachtfänge vom 3. September. Während sich *P. aeruginosa* am Tage in den Schichten bis zu 4 m Tiefe ansammelte, war sie nachts vereinzelt auch 10 m tief vorzufinden. Vom Ende des Septembers an begann die Zahl der Kolonien dieser Alge zu

steigen. Im November war sie in größerer Anzahl von der Oberfläche bis zu 10 m Tiefe anzutreffen. In den tieferen Schichten kam sie nur vereinzelt vor. Vom Dezember an verminderte sich die Zahl der Kolonien stetig, bis sie Anfang Februar nur noch in größeren Tiefen ganz vereinzelt vorzufinden waren.

Gloiotrichia echinulata (Engl. Bot.) P. Richter.

G. echinulata erschien Ende Mai ganz vereinzelt in den oberflächlichen Schichten. Die Alge vermehrte sich rasch und war im Juli mit Ausnahme der größten Tiefen (30—40 m) in allen Wasserschichten anzutreffen. In der Nähe der Oberfläche fand sie sich weitaus am häufigsten, wie dies schon die Beobachtungen von Apstein und O. Zacharias ergeben haben. Die vertikale Verteilung von *G. echinulata* berücksichtigt auch bereits S. Strodtmann[1]) eingehend im III. Plöner Forschungsberichte.

Am 2. September 1902 beobachtete ich eine riesige Ansammlung von *G. echinulata* in der nordöstlichen Bucht des Großen Plöner Sees. Es fanden sich an der Oberfläche des Wassers im Liter 585500 Kolonien der erwähnten Alge. Ein halbes Meter tief wurden im Liter nur 243 Kolonien angetroffen. Die Entnahme der Proben erfolgte nachmittags $^1/_2$6 Uhr ca. 50 m vom Ufer entfernt. Am nächsten Morgen, früh $^1/_2$9 Uhr, fanden sich an derselben Stelle an der Oberfläche im Liter nur noch 7 Kolonien, in $^1/_2$ m Tiefe dagegen 22 pro Liter.

Ich gebe in der nachfolgenden Tabelle die Temperaturen und den Gasgehalt der verschiedenen Wassertiefen an der Entnahmestelle.

2. September 1902, nachmittags $^1/_2$6 Uhr.

Tiefe	Temperatur	N	O	CO_2	Witterungsverhältnisse
Oberfläche	18,6°	15,06	3,71	Ph. a. R.	Tagsüber Sonnenschein; während der Probeentnahme Regen.
1 m	18,1°	14,51	5,07	„	
2 m	17,8°	15,14	6,16	„	
$2^1/_2$ m dicht über Grund	17,6°	14,51	4,08	„	

[1]) S. Strodtmann, Bemerkungen über die Lebensverhältnisse des Süßwasserplanktons. Plöner Forschungsber. Heft III.

3. September 1902, vormittags ½9 Uhr.

Tiefe	Temperatur	N	O	CO_2	Witterungsverhältnisse
Oberfläche	17,6°	16,87	4,53	Ph. a. R.	Sonnenschein, Wind.
1 m	17,6°	15,96	5,07	„	
2 m	17,6°	15,60	5,44	„	
2½ m dicht über Grund	17,5°	15,05	5,80	„	

Infolge der enormen Algenmengen ergab sich nach Zusatz von Phenolphtaleïn alkalische Reaktion. Die Kohlensäure fehlte also gänzlich, eine Tatsache, auf die ich im letzten Teile dieser Arbeit zurückkommen werde.

Nach der Sporenbildung verschwand *Gloiotrichia echinulata* Ende September vollständig aus dem Plankton.

Anabaena Lemmermanni P. Richter.[1])

Diese Alge erschien vereinzelt Ende Mai in den oberflächlichen Wasserschichten. Im Juni war sie in allen Tiefen anzutreffen. In der Nähe der Oberfläche kam sie aber am häufigsten vor. Fast alle ihre Kolonien sind im Großen Plöner See mit Vorticellen besetzt. Die Sporenbildung begann bereits Anfang Juli. Exemplare mit Sporen waren im Sinken begriffen und wurden meist in den tieferen Wasserschichten angetroffen. Nach dem September zu nahm die Zahl dieser Algenkolonien sehr ab. Von Mitte Oktober ab fehlten sie vollständig im Plankton.

Chlorophyceen.

Eudorina elegans Ehrb.

Eudorina wurde im Mai, Juni und Juli in geringer Zahl hauptsächlich in 5 m Tiefe beobachtet. In den Monaten August und September war sie vereinzelt in allen Wasserschichten anzutreffen. Am 3. September fand sich *Eudorina* viel häufiger in den Nachtfängen als in Proben, die am Tage entnommen wurden. Fast alle Kolonien befanden sich nachts in Teilung. Anfang Oktober wurde *Eudorina* im südlichen Teile des Sees in größeren

[1]) Cf. E. Lemmermann, Das Phytoplankton einiger Plöner Seen. Plöner Forschungsber. Heft X, p. 119, Fußnote 2.

Mengen in den Schichten bis 5 m Tiefe erbeutet, während sie im nordöstlichen Teile des Gewässers nur noch vereinzelt vorkam. Ende November verschwanden die letzten Exemplare aus dem Plankton. In Tiefen unter 10 m wurden sie im Laufe des Jahres nur in wenigen Exemplaren angetroffen, die meisten Kolonien hielten sich in der Nähe der Oberfläche.

Volvox aureus Ehrb.

V. aureus zeigte sich von Mitte Mai bis Anfang Oktober. Das Maximum seiner Entwickelung fiel in den Anfang des September. Die Kolonien traten aber niemals in größeren Mengen auf und fanden sich nur in den Wasserschichten von 0—10 m.

Flagellaten.

Dinobryon.

Bezüglich des Auftretens dieser Flagellatenkolonien verweise ich auf die ausführlichen Darlegungen Lemmermanns im X. Hefte der Plöner Forschungsberichte.

Ich möchte nur bemerken, daß die Kolonien zuerst vereinzelt in den tieferen Schichten vorkommen. Ich traf *D. sociale* bereits Ende März in wenigen Exemplaren in 35 m Tiefe an. Von Mitte Mai ab zeigten sich *D. sociale* und *D. cylindricum* var. *divergens* in den Wasserschichten bis 10 m Tiefe. Am 21. August 1901 trat *D. sociale* sowohl am Tage als auch in der Nacht in 5 m Tiefe viel häufiger als an der Oberfläche des Wassers auf. Im August und September wurden Dinobryen in allen Tiefen erbeutet. Von Mitte Oktober an fehlten sie gänzlich.

Peridineen.

Ceratium hirundinella O. F. M.

C. hirundinella erschien vereinzelt bereits Ende März in allen Wasserschichten und verschwand Anfang Oktober aus dem Plankton. Die Bevorzugung einer besonderen Wasserschicht konnte bei diesem Planktonorganismus nicht beobachtet werden. Nur gegen das Ende des Auftretens wurde das *Ceratium* in der Tiefe etwas häufiger als in den oberen Schichten angetroffen. Bezüglich der wechselnden Gestaltung dieser Peridinee verweise ich auf die Ausführungen E. Lemmermanns im X. Hefte der Plöner Forschungsberichte (p. 168 f.).

Diatomeen.

Auch bezüglich der Diatomeen verweise ich auf die Ausführungen E. Lemmermanns im X. Hefte der Plöner Forschungsberichte. In den nachfolgenden Zeilen soll nur das Auftreten der im See massenhaft vorkommenden Kieselalgen in den verschiedenen Tiefen berücksichtigt werden.

Melosira distans var. *laevissima* Grun. und *Melosira varians* Ag.[1]) zeigten sich von Mitte September ab vereinzelt in den oberen Wasserschichten bis zu 5 m Tiefe. Mitte November waren sie in geringer Zahl bis 25 m tief im See verbreitet. Vom Dezember an nahmen sie in den oberen Schichten beträchtlich zu und erfüllten in der Mitte des Februar die Wasserschichten von 10—0 m mit ungeheuern Mengen von Fäden. Im April begannen die Melosiren zu sinken und wurden in Tiefen von 30 m an abwärts in gleicher Häufigkeit wie an der Oberfläche angetroffen. Ende Mai fehlte *Melosira* in Tiefen bis zu 10 m im nördlichen Teile des Sees vollständig. In der am Südende des Wasserbeckens gelegenen Bucht von Nehmten (über 55 m Tiefe) wurden um dieselbe Zeit die genannten Diatomeen in den oberen Wasserschichten noch ganz vereinzelt vorgefunden. Die tieferen Schichten des Sees wiesen die Melosirafäden sogar im Juli und August noch auf.

Wie ich aus einer großen Anzahl von Schlammproben aus 30—40 m Tiefe ersah, behalten die zu Boden gesunkenen Melosirafäden sehr lange Zeit hindurch lebende Chromatophoren.

Ich vermute, daß diese Fäden, wenn sie durch die Ende November auftretenden Konvektionsströmungen aus der Tiefe emporgerissen werden, sich in den oberflächlichen Wasserschichten wieder zu vermehren beginnen.

Diatoma elongatum Ag., *Fragilaria crotonensis* (Edw.) Kitton, *Fragilaria capucina* Desmaz., die *Synedra*-Arten und *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heib. bevorzugen zu Beginn und in der Hauptzeit ihrer Entwickelungsperioden[2]) die Wasserschichten bis zu 10 m Tiefe. Zurzeit der Abnahme ihrer Entfaltung sinken sie tiefer, so daß sie in 10, 15 und 20 m Tiefe noch häufig anzutreffen sind, während sie in den oberen Wasserschichten nur noch vereinzelt vorkommen.

[1]) Cf. auch O. Zacharias, Über die wechselnde Quantität des Planktons im Großen Plöner See. Plöner Forschungsber. Heft III.

[2]) Cf. Lemmermann, Plöner Forschungsber. Heft X.

B. Zooplankton.

Protozoen.

Difflugia hydrostatica Zach.

Dieser eigenartige Planktont zeigte sich am 23. Juli vereinzelt in den oberen Wasserschichten. In 5 m Tiefe wurden nur wenige Exemplare angetroffen. Am 30. Juli waren sie bis zur Tiefe von 20 m verbreitet. Ein Maximum des Auftretens wurde in 5 m Tiefe beobachtet. Leider fehlen mir vom 30. Juli Nachtfänge aus denselben Tiefen, so daß ich für diesen Tag nicht angeben kann, ob die *Difflugia* zur Nachtzeit sich der Oberfläche mehr nähert. Mit Sicherheit läßt sich dieses Aufsteigen aber am 21. August feststellen. Während *Difflugia* früh gegen 11 Uhr in Tiefen bis zu 5 m in wenigen Exemplaren erbeutet wurde, trat sie nachts in denselben Wasserschichten zahlreicher auf.

Anfang September verschwand *D. hydrostatica* vollständig.

Raphidiophrys pallida F. E. Sch.

R. pallida erschien bereits Anfang August vereinzelt in der Nähe der Oberfläche des Wassers. Gegen Ende des Monats war dieses Heliozoon etwas häufiger in allen Schichten anzutreffen. Im November und Dezember wurde es nur noch in geringer Zahl dicht über dem Grunde erbeutet. Vom Ende des letztgenannten Monats an fehlte es gänzlich. Von einem häufigen Auftreten kann bei *R. pallida* überhaupt nicht gesprochen werden.

Die übrigen Protozoen, die sich vorübergehend im Plankton des Großen Plöner Sees zeigen, treten fast durchweg nur in Schichten bis zu 10 m Tiefe auf. Bei der relativ geringen Zahl ihres Vorkommens läßt sich aus qualitativen Fängen nicht mit Sicherheit ermitteln, ob sie jeweilig in verschiedenen Tiefen in etwas größerer Zahl vorkommen. Bezüglich der Periodizität ihres Auftretens verweise ich auf die Untersuchungsergebnisse von Apstein, Strodtmann und O. Zacharias.

Rotatoria.

Auch bei den Rotatorien beschränke ich mich auf die häufiger vorkommenden Arten.

Asplanchna priodonta Gosse.

A. priodonta zeigte sich im Jahre 1901 zuerst ganz vereinzelt Ende Juni in der Tiefe über dem Grunde des Sees. Offenbar

handelt es sich hierbei um solche Exemplare, die aus den am Boden liegenden Dauereiern ausgeschlüpft waren. Am 2. Juli nachmittags 5 Uhr wurde das in Frage stehende Rotator in 10 m Tiefe erbeutet. Es fehlte jedoch noch in den oberflächlichen Wasserschichten. Bei den Fängen, welche in der darauffolgenden Nacht zwischen 12 und 1 Uhr vorgenommen wurden, fand sich *Asplanchna* bereits vereinzelt in 5 m Tiefe. Von Mitte Juli an trat das Rädertier etwas zahlreicher in allen Wasserschichten bis zu 10 m Tiefe auf. In der Nähe der Oberfläche war es am häufigsten anzutreffen. Ende August stellten sich die Männchen ein. Exemplare mit Dauereiern wurden noch Anfang Oktober in der Nähe der Oberfläche erbeutet. Dann verschwand *Asplanchna* aus dem Plankton des Sees.

Synchaeta Ehrb.

Auf die regelmäßige Aufeinanderfolge der Synchaetenspezies *S. pectinata, S. oblonga, S. grandis, S. stylata* und *S. kitina* im Großen Plöner See wies ich bereits im XI. Hefte der Plöner Forschungsberichte hin.[1]) Ich möchte hier noch hinzufügen, daß sich *S. oblonga* bereits im September ganz vereinzelt in den größten Tiefen zeigte. Im Oktober und November wurde das Rädertier in wenigen Exemplaren in den oberflächlichen Wasserschichten beobachtet. Anfang Dezember war es in allen Tiefen des Sees anzutreffen. In den oberen Schichten hatte die Zahl dieser Synchaeten schon beträchtlich zugenommen. Es erfolgte eine fortgesetzte lebhafte Vermehrung bis Mitte Juni. Das Rotator fand sich zu dieser Zeit noch ziemlich häufig in allen Wasserschichten. Am 24. Juni fehlte es von 0—10 m Tiefe vollständig. Von 10 m an abwärts wurden vereinzelte Exemplare erbeutet. Anfang Juli fanden sich noch einige wenige Tiere in Fängen, die in 35 m Tiefe dicht über dem Grunde des Sees entnommen worden waren.

S. oblonga vermehrt also die Liste derjenigen Planktontiere des Großen Plöner Sees, die dem von Carl Chun entdeckten Gesetze folgen und sich am Ende ihrer Entwickelungsperiode langsam in größere Tiefen zurückziehen (cf. hierzu O. Zacharias, Hydrobiologische Aphorismen. Plön. Forsch.-Ber. Heft II, p. 150).

[1]) M. Voigt, Die Rotatorien und Gastrotrichen der Umgebung von Plön. Plöner Forschungsber. Heft XI.

S. grandis, S. stylata und *S. kitina* bevorzugen nach meinen Beobachtungen die oberen Wasserschichten. Schon in 10 m Tiefe sind sie nur ganz vereinzelt anzutreffen.

Polyarthra platyptera Ehrb.

P. platyptera ist vereinzelt das ganze Jahr hindurch im Großen Plöner See anzutreffen. Sie hält sich in der Hauptzeit ihrer Entwickelung (Mai bis Juli) in den oberen Wasserschichten bis zu 10 m Tiefe auf.

Triarthra Ehrb.

Wie ich bereits im X. Hefte (p. 113) der Plöner Forschungsberichte nachwies, weilt *T. longiseta* die Hälfte des Jahres (Mai bis November) in der Tiefe des Sees. Im nördlichen Teile des Gewässers wurde das Rädertier in diesen Monaten von 20 m Wassertiefe an vereinzelt erbeutet. Nach dem Grunde zu mehrte sich die Zahl der Triarthren stetig. Im südlichen Teile des Sees wurden über der tiefsten Stelle die in Frage stehenden Rotatorien von 35 m an abwärts vorgefunden.

Während *T. longiseta* die Tiefe bevölkerte, trat in den oberflächlichen Wasserschichten bis zu 10 m Tiefe die *T. longiseta* var. *limnetica* auf.

Vom Ende des November an (Konvektionsströmungen!) fand sich die *T. longiseta* der Tiefe vereinzelt in allen Wasserschichten. Die langborstige Varietät fehlte dann vollständig.

Anuraea Ehrb. und *Notholca* Gosse.

Schon G. Burckhardt[1]) weist darauf hin, daß es bei konservierten Fängen schwer ist, die vertikale Verbreitung dieser Loricaten festzustellen, da die abgestorbenen Tiere in allen Schichten ziemlich gut erhalten angetroffen werden. Nach meinen Ermittlungen sind *A. aculeata, A. cochlearis* und *A. tecta* im Großen Plöner See in allen Wasserschichten vertreten. Nur zurzeit ihres häufigsten Vorkommens trifft man größere Mengen in 2 bis 5 m Tiefe an. In der Nähe des Wasserspiegels traten die Tiere zu dieser Zeit ebenfalls vereinzelt auf.

Ähnliches Verhalten zeigen auch die *Notholca*-Arten.

[1]) G. Burckhardt, Qualitative Studien über das Zooplankton des Vierwaldstättersees. 1900.

Vertikale tägliche Wanderungen ließen sich bei diesen Rotatorien mit Hilfe der qualitativen Schließnetzfänge nicht mit Sicherheit feststellen.

Ploesoma hudsoni Imhof.
(= *Bipalpus vesiculosus* Wierz. et Zach.)

P. hudsoni erschien beim Auftreten Mitte April zuerst in den oberen Wasserschichten bis 10 m Tiefe. Im Juni war das genannte Rädertier mit seinen charakteristischen Eiern bereits in allen Wasserschichten anzutreffen, doch trat es in den Tiefen von 5—10 m weitaus am zahlreichsten auf. In den Schichten bis zu 5 m Tiefe wurden zwar tagsüber die flottierenden Eier von *P. hudsoni* ziemlich häufig erbeutet, das Tier selbst aber zeigte sich nur vereinzelt. Zur Nachtzeit wurde dann auch diese Region von größeren Mengen von *Ploesoma* aufgesucht.

Die Dauereibildung begann im Großen Plöner See 1901 Anfang Juli; 1902 bereits Mitte Juni. Vom August an zog sich *P. hudsoni* langsam nach der Tiefe des Sees zu. Dabei nahm die Zahl der Individuen beträchtlich ab. Das letzte Exemplar wurde Mitte Oktober erbeutet.

Crustaceen.

Cladoceren.

Diaphanosoma brachyurum Liév.

D. brachyurum erschien 1901 im Großen Plöner See Ende Juni und wurde am 20. dieses Monats nachmittags gegen 5 Uhr ganz vereinzelt in 5 m Tiefe angetroffen. Anfang Juli (2. J.) war sie bereits am Tage bis zu 10 m Tiefe vertreten. Nachts zogen sich die Tiere nach der Oberfläche zu und fehlten in der 10 m Schicht. Am Ende des Monats wurde die Cladocere am Tage in 5 m Tiefe bereits ziemlich häufig vorgefunden. In 10 m Tiefe und in der Nähe der Oberfläche fand sie sich nur vereinzelt. Mitte August war sie in allen Wasserschichten anzutreffen, zahlreich zeigte sie sich aber erst von 10 m an. Die Zahl der Individuen nahm nach dem Wasserspiegel hin beträchtlich zu. Anfang September enthielten die oberen 5 m des Gewässers die Tiere in gewaltigen Mengen. In den nächsten Tagen begann bereits die Bildung von Dauereiern. Am 17. September wurde *D. brachyurum* in 10 m Tiefe noch häufig angetroffen, in den

oberen Schichten trat es aber nur noch vereinzelt auf. Die Temperaturerhöhung des Wassers, die sich in den folgenden Tagen bemerkbar machte (cf. Tabelle, Analysen Nr. 97—100), bedingte wohl, daß sich die Cladocere am Ende des Monats wieder in den Schichten von 5—0 m in größeren Mengen zeigte. Die meisten Tiere fanden sich in 5 m Tiefe. In den ersten Tagen des Oktober traten sie nur noch in 5 m Tiefe häufig auf, nach den oberen Schichten hin nahm ihre Zahl langsam ab. Im südlichen Teile des Sees, in der Bucht bei Nehmten, fand sich *D. brachyurum* um diese Zeit noch massenhaft in den oberen Wasserschichten. Ende Oktober zogen sich die in Frage stehenden Kruster allmählich in größere Tiefen zurück, dabei verringerte sich ihre Zahl fortgesetzt. Im November trat die Cladocere in den Schichten bis 10 m Tiefe nur noch ganz vereinzelt auf. Das letzte Exemplar wurde Anfang Dezember erbeutet.

Daphnia hyalina Leyd.

D. hyalina ist im Großen Plöner See ein Bewohner der tieferen Wasserschichten. Ende August fanden sich die ersten Exemplare in 35 m Tiefe direkt über dem Grunde des Sees. In der Bucht bei Nehmten wurden sie am 1. Oktober über einer Tiefe von 55 m in der Wasserschicht von 35 m erbeutet. Ihre Zahl nahm fortgesetzt zu, sie bevölkerten aber nur die Tiefen von 20 m an abwärts. Ende November fanden sie sich vereinzelt auch in 10 und 5 m Tiefe. Wahrscheinlich handelte es sich hierbei aber um Exemplare, welche durch Strömungen emporgerissen wurden; denn in den folgenden Monaten waren sie wieder ausschließlich auf die Tiefe beschränkt. Anfang April nahm ihre Zahl beträchtlich ab. Von der Mitte des letztgenannten Monats ab fehlten sie gänzlich.

Hyalodaphnia jardinei Baird.

Diese Cladocere trat 1901 Ende Mai zuerst vereinzelt in den oberen Wasserschichten auf. Ende Juni fand sie sich in 10 m Tiefe in geringer Zahl, in 5 m Tiefe mäßig häufig und dicht unter der Oberfläche des Wassers wieder vereinzelt. Da es sich hierbei um Tagfänge handelte, so ist es möglich, daß die Hyalodaphnien sich tagsüber in diese Tiefen zurückgezogen haben. Wenigstens konnte Anfang Juli ein nächtliches Aufsteigen der *Hyalodaphnia* in der Nähe des Wasserspiegels beobachtet werden.

Am Tage wurden sie in dieser Region nur vereinzelt erbeutet. Ende Juli mehrte sich die Zahl der Tiere beträchtlich. Einzelne Exemplare wurden auch in Tiefen bis zu 20 m angetroffen. Im August nahm die Zahl dieser Cladoceren noch bedeutend zu. Anfang September begann die Dauereibildung. Wie bei *Diaphanosoma*, so zeigte sich auch bei *Hyalodaphnia* in der Mitte des September ein Zurückweichen in die Tiefe, als sich aber die Wassertemperatur wieder erhöhte, traten die Tiere am Ende des Monats in den oberen Schichten wieder recht häufig auf. Sie produzierten am Anfange des Oktober noch reichlich Dauereier. Während die Zahl der Hyalodaphnien abnahm, traten gegen Ende des Monats Tiere mit kurzem Helme auf. Auch bei diesen wurde Ephippienbildung und Dauereiproduktion beobachtet. Nun zogen sich die in Frage stehenden Cladoceren langsam der Tiefe zu. Am 12. November zeigten sie sich bereits häufig in 25 m Tiefe, während sie in den oberen Wasserschichten nur noch vereinzelt vorkamen. Die Exemplare aus der Tiefe besaßen alle einen sehr dunklen Darminhalt, ein Beweis, daß sie sich nicht mehr von Diatomeen, sondern von Schlammpartikelchen nährten, welche durch Strömungen vom Boden emporgerissen wurden. Im Dezember wurde *H.* in den größten Tiefen in Gemeinschaft mit *Daphnia hyalina* angetroffen. Vereinzelte Exemplare der erstgenannten Art fanden sich noch Anfang Februar 1902 im Plankton vor. Dann fehlte *Hyalodaphnia* bis zum Mai 1902.

Bosmina Baird.

Die Bosminen waren das ganze Jahr hindurch im Plankton des Großen Plöner Sees vertreten. In den Monaten März und April traten sie aber ganz vereinzelt auf.

Bosmina longirostris O. F. M. bevölkerte zu Beginn ihres stärkeren Auftretens (April) die oberen Wasserschichten. Im Mai war sie auch bereits in 15 m Tiefe häufig anzutreffen. Mitte Mai erschien auch in den oberen Schichten *Bosmina longirostris* var. *cornuta* Jur. Beide traten nun auch in größeren Tiefen auf und waren am Ende des Juni dicht über dem Boden ziemlich häufig anzutreffen. Die Exemplare aus der Tiefe hatten alle einen schwarzen Darminhalt und zeigten sich bei den angestellten Versuchen im Laboratorium negativ heliotropisch. Die beiden genannten Bosminen waren am 20. Juni vereinzelt auch in 10 m

Tiefe verbreitet. In der 5 m-Stufe fehlten sie gänzlich, dicht unter der Oberfläche waren aber beide recht häufig vertreten. Die Bosminen der oberen Wasserschichten zeigten grünlichen und gelblichen Darminhalt. In den Schichten von 5 bis 0 m trat vom Ende des Juni ab *Bosmina coregoni* Baird auf. Anfang Juli bildeten *B. longirostris* und *B. longirostris* var. *cornuta* Dauereier. Die beiden letztgenannten Bosminen zogen sich nun nach der Tiefe zu und traten in den oberen Schichten nur noch vereinzelt auf. Sie räumten der *B. coregoni* das Feld, die sich jetzt stärker zu vermehren begann.

Eine Reihe von Schließnetzfängen vom 23. Juli zeigten vormittags zwischen 11 und 12 Uhr bei bedecktem Himmel folgende vertikale Verteilung der Bosminen:

Tiefe	35 m	30 m	25 m	20 m	15 m	10 m	5 m	½ m
Bosmina longirostris	häufig	mässig häufig	vereinzelt	vereinzelt	vereinzelt	vereinzelt	vereinzelt	ganz vereinzelt
B. longirostris var. *cornuta*	häufig	mässig häufig	vereinzelt	vereinzelt	vereinzelt	vereinzelt	vereinzelt	—
B. coregoni . . .	—	—	—	—	—	vereinzelt	vereinzelt	mässig häufig
Temperatur früh 9 Uhr	40 m 10° C.	—	—	—	—	15,5°	22,2°	22,6°

Am 30. Juli ließen die Bosminen nachmittags zwischen 5 und 6 Uhr bei Sonnenschein folgende Verteilung erkennen:

Tiefe	35 m	30 m	25 m	20 m	15 m	10 m	5 m	½ m
Bosmina longirostris	mässig häufig	vereinzelt	?	vereinzelt	vereinzelt	ganz vereinzelt	—	—
B. longirostris var. *cornuta*	mässig häufig	vereinzelt	?	vereinzelt	vereinzelt	—	—	—
B. coregoni . . .	—	—	?	—	—	ganz vereinzelt	vereinzelt	mässig häufig

In 25 m Tiefe wurde an diesem Tage kein Fang entnommen.

Ende Juli begann bei *B. coregoni* die Bildung von Dauereiern.

Anfang September waren *B. longirostris* und *B. longirostris* var. *cornuta* nur noch in geringer Zahl in den größten Tiefen an-

getroffen. *B. coregoni* dagegen erfüllte in großen Mengen die oberen Schichten bis 10 m Tiefe. In der Nähe der Oberfläche war sie am zahlreichsten. Exemplare mit Dauereiern wurden fortgesetzt angetroffen. Gegen das Ende des September hin verschwand *B. cornuta* völlig. *B. longirostris* trat in der Tiefe nur ganz vereinzelt noch auf und auch bei *B. coregoni* zeigte sich eine Abnahme der Individuenzahl. Die letztgenannte *Bosmina* wurde nun in den Tiefen von 5 und 10 m häufiger als in der Nähe der Oberfläche erbeutet. Anfang Oktober zeigte sich *B. longirostris* wieder häufiger in der Tiefe. Eine große Anzahl von ihnen erzeugten Dauereier. Vereinzelt wurden auch von ihr sehr große Exemplare und ganz junge Tiere dicht unter der Oberfläche angetroffen. In der Bucht bei Nehmten am Südende des Sees, die sich durch größere Tiefe auszeichnet, war *B. coregoni* in den oberen Schichten noch ziemlich häufig. Der November zeigte noch die eben erwähnte Verteilung der Bosminen, nur war *Bosmina coregoni* noch mehr an Zahl zurückgegangen. Ende November und Anfang Dezember hatte sich die letztgenannte Art weiter nach der Tiefe hin gezogen und war auch dicht über dem Grunde zwischen *B. longirostris* anzutreffen. Auch *B. coregoni* nährte sich in der Tiefe von Detritus und wies deshalb dunkeln Darminhalt auf.[1]) *B. longirostris* war jetzt wieder vereinzelt in allen Schichten vorzufinden. Exemplare mit Dauereiern wurden fortgesetzt erbeutet. Die meisten Tiere zeigten dunkeln Darminhalt. Im Januar waren *B. longirostris* und *B. coregoni* vereinzelt noch in allen Schichten vertreten. Von der Mitte des Februar an wurde nur noch *B. longirostris* in geringer Zahl angetroffen.

Leptodora kindtii Focke.

Dieser prächtige Planktonkrebs erschien Anfang Juni in den oberen Wasserschichten und war zum Beginn des Juli bis gegen 10 m Tiefe verbreitet. Zu dieser Zeit wurden auch Männchen beobachtet. Die *Leptodora* hielt sich tagsüber in 5 bis 10 m Tiefe auf. In den oberen Wasserschichten wurde sie zu dieser Zeit nur vereinzelt erbeutet. Nachts stiegen die Tiere in die oberen Schichten empor. Ende Juli und im August waren vereinzelte Exemplare von *Leptodora* auch in den tieferen Wasserschichten anzu-

[1]) Vergl. O. Zacharias: Über die Nahrung der Planktonkruster. Neudammer Fischereizeitung, Nr. 40, 1904.

treffen. Im September war die Menge dieser Cladocere bereits bedeutend im Rückgang begriffen. Die Tiere zogen sich beim Sinken der Temperatur nach der Tiefe hin und konnten im Oktober zuerst noch in 5 bis 10 m Tiefe, zuletzt nur noch in Schichten unter 10 m erbeutet werden. Am 12. November wurden vereinzelte Männchen und Weibchen in 25 m, aber auch in 5 m Tiefe angetroffen. Die späteren Fänge enthielten die *Leptodora* nicht mehr.

Bythotrephes longimanus Leydig.

Die ersten Exemplare von *B. longimanus* wurden in einem Tagfange vom 2. Juli in 5 m Tiefe angetroffen. Das Tier hielt sich auch in den folgenden Monaten in den oberen Wasserschichten auf, und nur ganz vereinzelte Exemplare wurden in 10 m Tiefe erbeutet. Ende September fehlte *B. longimanus* in den oberflächlichen Schichten und gelangte nur in 10 m Tiefe ins Netz. Mitte November wurden in derselben Tiefe die letzten Exemplare mit Dauereiern im Brutraume angetroffen. In Tiefen unter 10 m wurde *B. longimanus* im Großen Plöner See von mir nicht beobachtet. Daß diese Daphnide auch die seichteren Stellen des Sees nicht ganz meidet, zeigte ihr vereinzeltes Vorkommen in Fängen, welche wenige Meter vom Ufer entnommen worden waren.

Copepoden.

Heterocope appendiculata Sars.

H. appendiculata trat sehr vereinzelt im Plankton des Großen Plöner Sees auf. Ich konnte deshalb über ihre vertikale Verteilung kein klares Bild bekommen. Sie zeigte sich vom Anfange des Juli bis zum Ende des Oktober in den oberen Wasserschichten bis ca. 10 m Tiefe. Wiederholt wurde sie in Nachtfängen etwas zahlreicher als am Tage beobachtet.

Eurytemora lacustris Poppe.

Die ersten Exemplare von *E. lacustris* wurden Anfang Mai in Tiefen von 10—15 m erbeutet. Anfang Juli war sie in allen Schichten anzutreffen. Ich habe aber wiederholt beobachtet, daß sie am Tage die obersten Wasserschichten meidet und erst in der Nacht auch diese bevölkert. Ende Juli zog sie sich mehr nach der Tiefe. Am 23. Juli ergab sich vormittags zwischen 11 und 12 Uhr folgende vertikale Verteilung:

Tiefe	35 m	30 m	25 m	20 m	15 m	10 m	5 m	½ m
Eurytemora lacustris	häufig	mässig häufig	vereinzelt	—	—	mässig häufig	—	—

Im August und Anfang September zog sie noch weiter nach der Tiefe. Ende September nahm ihre Zahl beträchtlich zu. Sie wurde in dieser Zeit anfänglich vereinzelt, später häufiger in den oberen Wasserschichten erbeutet. Im Oktober trat sie in den letzteren abermals sehr zahlreich auf. Von der Mitte des November an ging die Individuenzahl beständig zurück. Von den letzten Tagen des Januar 1902 bis zum Anfange des April wurde *Eurytemora* nicht mehr im See vorgefunden. Dann begann sie wieder vereinzelt im Plankton aufzutreten.

Diaptomus graciloides Sars.

D. graciloides zeigte sich vereinzelt Mitte Juni in den oberen Wasserschichten. Ende Juli war er bereits bis in 25 m Tiefe vorgedrungen. Die oberen 5 m mied er am Tage, am häufigsten wurde der Krebs in Tiefen von 5 bis 15 m angetroffen. Anfang September war er schon zahlreich vertreten und wurde auch in größeren Tiefen häufiger vorgefunden. In den folgenden Monaten vermehrte sich der Krebs außerordentlich. Erst im Februar begann die Zahl der Individuen wieder abzunehmen. Im April war er in allen Wasserschichten nur noch vereinzelt anzutreffen.

Cyclops leuckarti Claus.

Apstein und Zacharias erwähnen das Vorkommen dieses Copepoden im Plankton des Großen Plöner Sees nicht. Scourfield[1]) erbeutete ihn bei einer Sammeltour im Juli 1896.

Gegen *Cyclops oithonoides* tritt *C. leuckarti* im Großen Plöner See beträchtlich an Zahl zurück. Er fällt aber durch die größere Anzahl Eier, die er mit sich herumträgt, dem Beobachter sofort auf. Ich fand *C. leuckarti* im August und September mäßig häufig in den oberen Wasserschichten. Vereinzelt kam er auch in der Tiefe vor.

[1]) D. J. Scourfield, Verzeichnis der Entomostraken von Plön. Plöner Forschungsber. Heft V.

Zur Ermittelung von vertikalen Wanderungen dieses Copepoden ließen sich die qualitativen Fänge nicht mit Sicherheit ausnützen.

Cyclops oithonoides Sars.[1])

Dieser *Cyclops* war das ganze Jahr hindurch im Großen Plöner See vertreten. Vereinzelt kam er nur in den Monaten Februar bis April vor. Nach den Beobachtungen von Apstein und O. Zacharias findet im April eine stärkere Vermehrung von *C. oithonoides* im Großen Plöner See statt. Meine Fänge aus den Jahren 1901 und 1902 lassen eine solche Zunahme nicht erkennen. Vom Mai an nimmt der erwähnte Krebs an Zahl außerordentlich zu. Er bevorzugt zunächst die oberen Wasserschichten. Im Juni ist er jedoch bereits vereinzelt auch in Tiefen bis zu 35 und 40 m anzutreffen. Tagsüber hält er sich im Juni und Juli in größeren Mengen in den Tiefen von 5 bis 10 m auf. In den oberen Wasserschichten kommt er zu dieser Tageszeit nur vereinzelt vor. Nächtliches Aufsteigen konnte bei *C. oithonoides* mit Sicherheit festgestellt werden. Bereits Ende Juli trat er in den größeren Tiefen mäßig auf; auch in der Nähe der Oberfläche fand er sich zahlreich. Die dazwischen liegenden Schichten enthielten ihn nur vereinzelt. Er vermehrte sich nun fortgesetzt sehr stark. Bereits im September begann die Bildung der dunkeln Dauereier. Ende September war er auch in den größeren Tiefen häufig vertreten. Mitte Oktober zog sich *C. oithonoides* mehr nach der Tiefe zu und Ende Oktober war bereits eine beträchtliche Abnahme der Individuenzahl bemerkbar. Im November und Dezember war er in der Tiefe noch in großen Mengen vertreten, nach der Oberfläche zu zeigte er sich immer vereinzelter. Während der Monate Januar bis April ging er an Zahl fortgesetzt zurück, so daß zuletzt in allen Wasserschichten nur noch vereinzelte Exemplare zu erbeuten waren.

Molluskenlarven.

Dreissensia polymorpha Pallas.

Die Larven der Wandermuschel traten Anfang Mai vereinzelt in den oberen Wasserschichten auf. Ende Juni waren sie

[1]) O. Zacharias, Über die vertikale Verbreitung limnetischer Crustaceen. Plöner Forschungsber. Heft IV, p. 61.

dicht unter der Oberfläche und in den Schichten bis 5 m Tiefe mäßig häufig anzutreffen. Tiefer als 10 m gingen sie anfänglich nicht, später waren sie aber in allen Wasserschichten vorzufinden. Auch bei den *D. polymorpha*-Larven ließ sich ein nächtliches Aufsteigen beobachten. Ende Juli traten die Larven in den Schichten von 5 bis 10 m nur noch vereinzelt auf. In der Tiefe fehlten sie bereits. Die letzten Exemplare wurden Ende September in oberflächlichen Schichten erbeutet.

Hydrachniden.

Die beiden Planktonhydrachniden des Großen Plöner Sees, *Atax crassipes* O. F. M. und *Curvipes rotundus* Kramer bevölkerten vom Mai bis Anfang Oktober die Schichten von 5 bis 10 m Tiefe. In geringer Zahl traten sie auch in größeren Tiefen auf und in ganz vereinzelten Exemplaren wurden sie in der Nähe der Oberfläche erbeutet. Sie zeigten am Tage und in der Nacht eine entschiedene Bevorzugung der Wasserschichten von 5 bis 10 m Tiefe.

Überblicken wir die vertikale Verteilung des Plankton im Großen Plöner See im Laufe eines Jahres, so kann ich die diesbezüglichen Beobachtungen von Apstein, Strodtmann und O. Zacharias nur bestätigen. Man findet die Hauptmasse des Planktons in den oberflächlichen Wasserschichten. Namentlich das Phytoplankton überwiegt in diesen Schichten bedeutend. Die Regionen von 20 bis 30 m Tiefe sind in den meisten Monaten des Jahres organismenarm und enthalten fast ausschließlich Crustaceenplankton. Ende September und Anfang Oktober fanden sich in diesen Schichten ungeheuere Mengen von Crustaceenpanzern, die langsam zur Tiefe sanken. Von 30 m an bis zum Grunde des Sees zeigt sich wieder eine Zunahme des tierischen Lebens.

Vollständig organismenfreie Regionen sind bei den relativ geringen Tiefenverhältnissen des Großen Plöner Sees in diesem Gewässer nicht anzutreffen.

II. Tägliche vertikale Wanderungen der Planktonorganismen im Grossen Plöner See.

Wie aus einigen neueren Veröffentlichungen[1]) von O. Zacharias hervorgeht, ist die jahrzehntelang offene Frage nach täglichen vertikalen Wanderungen im Großen Plöner See durch die Untersuchungen von F. Ruttner (Prag) endlich im positiven Sinne entschieden.

Ich habe diesen Wanderungen, soweit sie durch qualitative Netzfänge zu konstatieren waren, in den Jahren 1901 und 1902 zu verschiedenen Jahreszeiten und bei einer größeren Anzahl von Planktonorganismen gelegentlich beobachten können.

Da ich aus einer brieflichen Mitteilung des Herrn Dr. phil. O. Zacharias ersehe, daß Herr Ruttner im XII. Hefte der Plöner Forschungsberichte ausführlich über seine Ermittelungen referieren wird, so beschränke ich mich in den nachfolgenden Zeilen auf wenige Bemerkungen über die tägliche Wanderung der Planktonten.

Ich konnte dieselbe mit Sicherheit bei *Difflugia hydrostatica* (p. 124), *Asplanchna priodonta, Synchaeta grandis, Ploesoma hudsoni* (p. 127). *Diaphanosoma brachyurum, Hyalodaphnia jardinei* (p. 128), *Leptodora kindtii* (p. 131), *Bosmina, Eurytemora lacustris* (p. 132), *Diaptomus graciloides* (p. 133), *Cyclops oithonoides* (p. 134) und bei den Larven von *Dreissensia polymorpha* feststellen.

Bei einigen dieser Organismen erwähnte ich die Beobachtung dieser Wanderung bereits in dem Kapitel über die vertikale Verteilung des Planktons. Weitere Mitteilungen mögen hier Platz finden.

Synchaeta grandis wurde am 2. Juli früh gegen 9 Uhr mäßig häufig in 5 m Tiefe angetroffen, während sie in den oberflächlichen Schichten nur vereinzelt vorzufinden war. Die freischwebenden Eier dieser Spezies traf ich dagegen auch in den oberen Wasserschichten zu dieser Zeit sehr zahlreich an. Nachmittags gegen 5 Uhr waren auch in 5 m Tiefe die Tiere nur vereinzelt

[1]) O. Zacharias, Über vertikale Wanderungen des Zooplanktons in den baltischen Seen. Biologisches Zentralblatt Bd. XXIV, 1904.

O. Zacharias, Zur Frage des nächtlichen Aufsteigens der Planktonkrebse gegen den Seespiegel hin. Deutsche Fischereizeitung, Jahrgang XXVII, 1904.

vorhanden. Nachts $^1/_2$2 Uhr traten sie in dieser Tiefe bedeutend zahlreicher auf. In den obersten Wasserschichten konnte ich auch nachts keine Zunahme der Individuenzahl konstatieren.

Bei *Bosmina longirostris* und bei *Bosmina longirostris* var. *cornuta* beobachtete ich am 2. (bezw. 3.) Juli folgende Verteilung:

Zeit	früh 9 Uhr			nachmittags 5 Uhr			nachts $^1/_2$2 Uhr		
Tiefe	10 m	5 m	$^1/_2$ m	10 m	5 m	$^1/_2$ m	10 m	5 m	$^1/_2$ m
Bosmina longirostris	vereinzelt	vereinzelt	häufig	mässig häufig	mässig häufig	häufig	häufig	häufig	mässig häufig
B. longirostris var. *cornuta*	vereinzelt	vereinzelt	häufig	mässig häufig	mässig häufig	häufig	mässig häufig	häufig	mässig häufig

Die Larven der *Dreissensia* wurden am 2. Juli früh in den oberen Schichten nur vereinzelt angetroffen. Bereits nachmittags gegen 5 Uhr konnte eine Zunahme ihrer Zahl in der Nähe der Oberfläche festgestellt werden, und nachts zwischen 1 und 2 Uhr waren die Larven in den Schichten von 5 bis 0 m mäßig häufig vertreten. Denselben Befund lieferten die Fänge vom 8. Juli.

III. Wassertemperaturen in verschiedenen Tiefen des Grossen Plöner Sees.

Die Temperaturen wurden während der Monate Mai bis Dezember 1901 und Januar bis Juli 1902 zugleich mit dem Gasgehalte des Wassers an der Oberfläche, in 5 und 10 m Tiefe und dicht über dem Grunde ermittelt. Nur vereinzelt wurden auch die Temperaturen anderer Wasserschichten festgestellt. Es war mir leider nicht möglich, immer in gleichen Zeitabschnitten und zur gleichen Stunde diese Ermittelungen vorzunehmen, deshalb sehe ich von einer vergleichenden Zusammenstellung der Temperaturen hier ab und verweise auf die am Schlusse dieser Abhandlung befindliche Tabelle.

Erwähnen möchte ich nur noch, daß das beobachtete Temperaturmaximum des Oberflächenwassers in die letzten Tage des Juli fiel. (22,8 ^{0} C.) In dem nordöstlichen Teile des Sees

schwankten die Temperaturen des Wassers dicht über dem Grunde während der Beobachtungszeit zwischen + 2,7 ° und + 10 ° C.

Vom November an enthielt das Wasser des Sees große Mengen von Detritus. Wie aus der Tabelle hervorgeht, war zu dieser Zeit das Wasser bis zur größten Tiefe ziemlich gleichmäßig abgekühlt, und die nun bis zum Grunde dringenden Strömungen führten beim Aufsteigen eine Menge von feinen Schlammpartikelchen mit empor. Das Wasser enthielt in diesem und den folgenden Monaten auch zahlreiche Diatomeenschalen. (*Campylodiscus, Surirella, Melosira arenaria* etc.)

Am 3. Dezember wies der See früh 10 Uhr in allen Schichten eine Temperatur von 6,8 ° auf. Am 10. Dezember früh 10 Uhr zeigte er eine solche von 5,7 ° von der Oberfläche bis zum Grunde.

Im Februar konnte die stärkste Abkühlung des Wassers im Großen Plöner See beobachtet werden. In diesem Monate friert das Gewässer auch in den meisten Jahren vollständig zu.

Am 4. Februar hatte sich das Oberflächenwasser früh gegen 11 Uhr bei Sonnenschein und Windstille soweit abgekühlt, daß bei der Rückfahrt des Bootes sich überall kleine Eisinseln bildeten, wo die Ruder das Wasser berührten. Vom Ufer aus war dann längere Zeit der Weg, den das Boot genommen hatte, an diesen parallel in bestimmten Abständen gelagerten Eisinseln deutlich zu erkennen. Die Luft wies zu dieser Zeit eine Temperatur von — $^1/_2$ ° C. auf.

IV. Der Gasgehalt des Wassers im Grossen Plöner See und seine Beziehungen zum Plankton dieses Gewässers.

Bei der Ermittelung der Wassergase in den verschiedenen Tiefen ergab sich hinsichtlich der Ab- und Zunahme des Gasgehaltes im Laufe des Jahres eine ziemliche Regelmäßigkeit. Wie die Tabelle am Schlusse dieser Arbeit ersehen läßt, fehlte einem großen Teil des Jahres in den oberen Wasserschichten sowohl am Tage, als auch in der Nacht jede Spur von freier Kohlensäure, so daß nach Zusatz von Phenolphtaleïn zur Wasserprobe sofortige Rötung desselben eintrat.

In dem Oberflächenwasser wurde freie Kohlensäure nur Mitte und Ende Oktober nachgewiesen. In 5 m Tiefe fand sich mit Ausnahme einer Probe vom 21. August (Nr. 75) ebenfalls die Kohlensäure nur von der Mitte bis zum Ende des Oktober. In 10 m Tiefe war Kohlendioxyd mit wenigen Ausnahmen vom Juni bis zur Mitte des November vertreten. Dann fehlte es bis zum Juni des nächsten Jahres. Dicht über dem Boden des Gewässers wurden teilweise ganz beträchtliche Mengen von Co_2 angetroffen. Daß es mir leider nicht möglich war, diese Proben immer aus derselben Tiefe zu entnehmen, erwähnte ich bereits in der Vorbemerkung. In den Monaten Dezember bis April trat bei den Wasserproben aus den größten Tiefen mit einer Ausnahme (Nr. 167) nach Zusatz des Indikators sofort Rötung ein. Es fehlte also auch hier die Kohlensäure völlig.

Aus den vorstehenden Befunden ergibt sich die interessante Tatsache, daß vom Dezember bis April in der ganzen Wassersäule von der Oberfläche bis zur Tiefe keine Spur von Kohlendioxyd vorhanden war.

Wiederholt wurden auch die Wasserproben aus der Tiefe auf die Anwesenheit anderer Säuren geprüft. Bei dem Zusatz von Phenolphtaleïn trat jedoch nach dem Auskochen der Probe jedesmal sofortige Rötung ein.

Vergleichen wir mit diesen Ergebnissen die Angaben der Planktonlisten, so stellt sich heraus, daß zurzeit des Fehlens der Kohlensäure das pflanzliche Plankton im See überwiegt. Es verbraucht alle Kohlensäure sofort nach dem Auftreten dieses Gases.

Im Mai dominierten in den oberen Wasserschichten des Großen Plöner Sees noch die Diatomeen. (*Melosira*, *Diatoma*, *Fragilaria*, *Synedra*, *Asterionella*.) Sie bevorzugen nicht bloß die oberen Wasserschichten, sondern dringen auch in größere Tiefen vor und verbrauchen auch in diesen Schichten das Kohlendioxyd. Im Juni enthalten die Fänge aus den Regionen von 10 bis 0 m zwar auch noch große Mengen von Kieselalgen, aber es zeigt sich doch bereits eine Abnahme derselben. Einige Arten sind ganz verschwunden, andere, z. B. *Fragilaria* und *Asterionella*, sind mehr in den oberflächlichen Wasserschichten zahlreich anzutreffen. In der Nähe der Oberfläche sammeln sich auch die nun erscheinenden Schizophyceen (*Gloiotrichia*, *Anabaena*). Die Tiefen von 10 m

an werden pflanzenarm und zeigen dafür größeren Reichtum an tierischen Organismen. Die letztgenannten Schichten enthalten von dieser Zeit ab freie Kohlensäure.

Im Juli und August sind die oberen Regionen des Sees von ungeheuren Mengen von *Gloiotrichia echinulata* erfüllt. Im September sind diese blaugrünen Algen zwar im Zurückgehen begriffen, sie treten aber immer noch massenhaft auf, und es gesellt sich ihnen nun auch *Polycystis aeruginosa* hinzu. Diese Algen entnehmen den Schichten bis zu 5 m Tiefe, in denen sie sich hauptsächlich aufhalten, während der drei Monate die gesamte freie Kohlensäure.

Einen Ausnahmebefund zeigten die Analysen der Wasserproben am Morgen des 21. August. An diesem Tage wurde Kohlensäure auch bereits in 5 m Tiefe angetroffen. Die Schließnetzfänge ergaben folgende vertikale Verteilung des Planktons:

21. August 1901	früh 11 Uhr			nachts 12 Uhr		
	10 m	5 m	½ m	10 m	5 m	½ m
Polycystis aeruginosa	v.	v.	v.	v.	v.	v.
Anabaena lemmermanni	g. v.	g. v.	v.	g. v.	g. v.	v.
Gloiotrichia echinulata	v.	m. h.	h.	v.	m. h.	h.
Dinobryon sociale	v.	**h.**	m. h.	v.	h.	m. h.
Eudorina elegans	v.	v.	v.	v.	v.	v.
Volvox minor	m. h.	m. h.	m. h.	m. h.	m. h.	m. h.
Difflugia hydrostatica	—	g. v.	g. v.	—	v.	v.
Asplanchna priodonta	g. v.	v.	v.	g. v.	v.	v.
Polyarthra platyptera	v.	m. h.	m. h.	v.	v.	v.
Notholca longispina	v.	v.	v.	v.	v.	v.
Conochilus unicornis	v.	v.	v.	v.	v.	v.
Diaphanosoma brachyurum	m. h.	m. h.	h.	m. h.	m. h.	h.
Hyalodaphnia jardinei	m. h.	m. h.	h.	m. h.	m. h.	h.
Bosmina longirostris	v.	—	—	v.	—	—
Bosmina coregoni	v.	v.	m. h.	v.	v.	m. h.
Leptodora hyalina	m. h.	v.	v.	v.	v.	m. h.
Bythotrephes longimanus	—	v.	v.	—	v.	v.
Cyclops leuckarti	v.	m. h.	m. h.	v.	m. h.	m. h.
Cyclops oithonoides	h.	**h.**	m. h.	h.	v.	h.
Eurytemora lacustris	m. h.	g. v.	g. v.	h.	v.	g. v.
Diaptomus graciloides	v.	v.	v.	v.	v.	v.

Aus dieser Übersicht geht hervor, daß an diesem Tage das Zooplankton in 5 m Tiefe das Phytoplankton überwog. Möglicherweise ist das plötzliche Auftreten von CO_2 auch auf eine Ansammlung von Fischen zurückzuführen, die ja, wie von den Coregonen bekannt ist, zuweilen in krebsreichen Regionen in Scharen auftreten.

Wenn man beobachtet, wie in den Herbstmonaten sich zuweilen am Großen Plöner See die Jungfische in solchen Mengen zum Ufer drängen, daß mit dem Eimer viele hunderte auf einen Zug geschöpft werden können, so ist die Beeinflussung des Gasgehaltes des Wassers durch Fische selbst in so weitgehendem Maße nicht von der Hand zu weisen. Erwähnen möchte ich auch, daß die Beobachtung, der ich im X. Hefte der Plöner Forschungsberichte (p. 98) gedachte, ebenfalls auf das Zusammenscharen von Fischen in krebsreichen Wasserschichten hinweist. Ich fand damals Magen und Darm einer Anzahl gleichzeitig gefangener Barsche aus dem Schluensee vollständig mit *Diaptomus* und *Bythotrephes* gefüllt.

Nach dem Herbst zu, im Oktober, zeigt zwar *Polycystis* ein stärkeres Auftreten, das Phytoplankton verschwindet aber mit Ausnahme der letztgenannten Alge gegen Ende des Monats fast völlig aus dem See. Derselbe wird nun in allen Wasserschichten von ungeheuren Mengen von Crustaceen bevölkert. *Diaphanosoma* und *Hyalodaphnia* sind nur mäßig häufig vertreten, *Cyclops*, *Diaptomus* und *Eurytemora* dagegen treten massenhaft auf. Außerdem ist bei der geringen Insolation und bei den vielen trüben Tagen die Assimilationstätigkeit der noch vorhandenen Algen sehr herabgesetzt. Jetzt findet sich die Kohlensäure auch in den obersten Wasserschichten. Daß trübe Tage den Verbrauch an Kohlensäure beträchtlich verringern, zeigen die Analysen vom 15. und vom 23. Oktober. Namentlich der 15. Oktober beweist dies eklatant. An diesem Tage führte das Oberflächenwasser früh bei nebligem Wetter Kohlensäure (cf. Nr. 109). Nachmittags schien die Sonne und bei der Probeentnahme zwischen 4 und 5 Uhr fehlte das Gas in dieser Wasserschicht. Ähnlich liegen auch die Verhältnisse am 23. und 30. Oktober, wie aus den Bemerkungen über die Witterungsverhältnisse zu ersehen ist.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, fehlt bereits vom Beginne des November ab die Kohlensäure wieder in den Schichten von

5 m Tiefe. Vom Ende des Monats ab ist sie aber auch in den Regionen bis 10 m nicht mehr anzutreffen. Die Durchsicht der Planktonfänge ergibt, daß jetzt schon wieder neben *Polycystis* die Diatomeen, namentlich *Melosira* und *Fragilaria* auftreten. *Melosira distans* var. *laevissima* Grun. nimmt nun rasch überhand und es fehlt bereits Anfang Dezember das Kohlendioxyd auch in 39 und 40 m Tiefe. Selbst zurzeit der Eisbedeckung des Sees konnte dasselbe auch in der größten Tiefe nicht nachgewiesen werden. Das Eis war aber während der Beobachtungszeit fast immer schneefrei.

Der Gehalt des Wassers an Sauerstoff schwankte zwischen 2,30 und 12,35 ccm pro Liter. Die Probe Nr. 6 kommt nicht in Betracht, da diese ohne Zusatz von Kaliumpermanganat absichtlich dem Lichte ausgesetzt wurde.

Die analysierten Wasserproben, welche im Mai an ein und demselben Tage früh und nachmittags dem See entnommen wurden, zeigen durchgängig bei fast gleicher Temperatur eine Abnahme des Sauerstoffgehaltes gegen den Abend hin. Sehr deutlich geht dies z. B. aus den Untersuchungsergebnissen der Proben vom 11., 14., 21. und 28. Mai hervor. Während der Gehalt an O im Oberflächenwasser am 28. Mai früh 5 Uhr 4,36 ccm betrug, war er bei der zweiten Entnahme auf 5,58 ccm gestiegen. Die abends $^1/_2$6 Uhr untersuchte Probe enthielt nur noch 3,94 ccm. Wie die Schließnetzfänge dargetan haben, steigen die Rotatorien und Crustaceen bereits bei sinkender Sonne in die oberen Wasserschichten auf. Der Sauerstoffschwund gegen Abend ist wohl zum größten Teile auf Rechnung des aufgestiegenen tierischen Planktons zu setzen. Mit dem Schwinden des Sauerstoffgehaltes macht sich in dieser Zeit vielfach eine Zunahme des Stickstoffs bemerkbar. Die letztere dürfte wohl ebenfalls mit der Ansammlung des Zooplanktons in diesen Schichten zusammenhängen.

Im Juni und in den folgenden Monaten, d. h. zurzeit der Entwickelung ungeheurer Algenmassen im See ändert sich dieses Verhältnis. Der Sauerstoffgehalt des Wassers ist dann am Abend meist ein höherer als am Tage. Es ist ersichtlich, daß das bedeutend überwiegende Phytoplankton größere Mengen von O abgibt, als dies im Mai der Fall war. Der Verbrauch des Sauerstoffs durch das tierische Plankton macht sich dann erst nachts im stärkeren Maße geltend (cf. Nr. 68 bis 80). Nach dem Zurück-

treten des Phytoplanktons gegen die tierischen Schweborganismen ändert sich das Verhältnis wieder (Oktober, November).

Beachtenswert ist auch der teilweise recht hohe Sauerstoffgehalt der Wasserproben aus der Tiefe.

Gern hätte ich Ermittelungen über den Gehalt des Wassers an Gasen vor und nach einem Gewitter angestellt. Leider hatte ich 1901 keine Gelegenheit dazu und auch 1902 waren nur einmal während der Untersuchungszeit für diesen Zweck die Verhältnisse günstig. Zu besonderen Schlüssen geben aber die wenigen Beobachtungen keine sicheren Unterlagen.

Da ich mich bei meinen Untersuchungen auf den nordöstlichen Teil des Großen Plöner Sees beschränken mußte, so sehe ich von Vergleichen mit anderen Gewässern hier ab.

V. Lufttemperaturen an den Tagen der Entnahme von Wasserproben aus dem Grossen Plöner See

nach den Ermittelungen des Herrn Prof. **BIEREYE** (Plön).

Zeit	Trockenes Thermometer			Zeit	Trockenes Thermometer		
1901	7 Uhr	2 Uhr	9 Uhr	1901	7 Uhr	2 Uhr	9 Uhr
11. V.	9,5	20,0	13,6	10. XII.	0,5	1,5	0,9
14. V.	12,2	19,3	13,7	19. XII.	— 5,4	— 2,5	— 0,4
15. V.	8,5	14,6	9,4				
21. V.	10,7	16,4	9,4	1902			
28. V.	10,1	17,0	13,7	7. I.	7,0	7,4	6,6
4. VI.	16,0	16,8	14,7	13. I.	1,2	— 0,2	— 0,9
5. VI.	14,9	22,8	17,0	21. I.	0,3	4,9	1,7
18. VI.	10,1	16,3	12,1	4. II.	— 1,7	— 0,3	— 2,0
25. VI.	12,7	17,2	11,3	18. II.	— 1,7	— 0,5	— 0,6
9. VII.	12,7	24,9	18,7	24. II.	— 4,0	1,2	— 1,1
16. VII.	14,2	20,6	17,4	25. II.	— 2,0	0,4	— 2,2
23. VII.	18,4	22,2	17,4	3. III.	— 1,0	3,4	1,2
29. VII.	17,1	22,9	18,8	26. III.	3,1	3,3	1,5
6. VIII.	12,8	14,2	13,8	8. IV.	1,9	6,0	2,8
20. VIII.	13,3	18,1	14,4	9. IV.	0,5	7,5	4,0
21. VIII.	12,7	21,8	16,0	14. IV.	5,6	9,5	3,9
3. IX.	10,6	15,4	10,7	21. IV.	9,0	11,2	7,0
10. IX.	11,0	15,7	13,0	22. IV.	6,2	15,0	7,8
17. IX.	12,3	17,4	13,9	2. V.	5,4	6,0	4,7
24. IX.	14,8	23,4	18,9	18. VI.	11,9	16,7	10,7
1. X.	12,1	20,9	14,5	24. VI.	12,8	17,2	13,4
15. X.	9,3	11,5	8,9	30. VI.	18,4	27,5	20,4
23. X.	10,5	10,3	9,7	8. VII.	14,5	16,3	13,7
30. X.	6,7	9,3	4,3	15. VII.	13,1	21,1	14,7
5. XI.	3,4	4,8	1,5	16. VII.	16,3	27,1	18,4
12. XI.	5,3	6,0	6,5	17. VII.	16,0	19,7	13,8
26. XI.	4,6	5,6	2,3	2. IX.	15,1	22,1	18,0
3. XII.	6,2	6,2	3,6	3. IX.	17,1	22,6	19,8

ner Gewäss

Temp.	N	O	C
—	—	—	
—	—	—	
9,7°	18,24	6,31	2
7,5°	21,62	1,42	a.
—	—	—	
—	—	—	
—	—	—	
—	—	—	

C

Entnahmestelle
In der Mitte des Gewäss
" " " " "

	1½ m Tiefe	
Temp	N	O
2,6°	23,79	5,85

VII.

Brandenburgische Algen.

III. Neue Formen.[1])

Von **E. LEMMERMANN** (Bremen).

(Aus der botanischen Abteilung des Städtischen Museums.)

(Hierzu Tafel IV.)

Die Untersuchung eines sehr umfangreichen Materiales von Algenproben aus der Provinz Brandenburg hat die Feststellung einiger neuen Tatsachen ergeben, die ich in dieser Arbeit kurz darlegen möchte.

1. *Oscillatoria schultzii* nov. spec.

Taf. IV, Fig. 14—15.

Lager dunkelgrün bis fast schwärzlich. Fäden gerade oder schwach gebogen, 2,6 μ breit, an den Querwänden stark eingeschnürt, an den Enden allmählich verschmälert, gerade oder hakig umgebogen. Zellen deutlich torulös, so lang als breit oder etwas länger, seltener kürzer als breit, 1,5—4 μ lang, an den Querwänden granuliert, mit blaßblaugrünem Inhalte. Endzelle kegelförmig, abgerundet.

Fundort: Cottbuserstraße bei Finsterwalde, auf feuchter Erde (leg. Dr. A. SCHULTZ).

Die Alge gehört in die Sectio *Attenuatae* GOMONT und unterscheidet sich von allen hierher gehörenden Formen durch die stark torulösen Zellen.

[1]) I. erschien in Hedwigia 1903, S. (168)—(169); II. in der Zeitschr. für Fischerei 1903, Heft 2, S. 73—123.

2. *Lyngbya stagnina* Kütz.

Diese Form wird von M. Gomont zu *L. aestuarii* Liebm. gezogen. Die Untersuchung eines mir von Herrn Prof. Dr. G. Lindau gütigst zur Verfügung gestellten Originalexemplars hat jedoch ergeben, daß es sich um eine gut charakterisierte Art handelt.

Diagnose: Lager dunkelgrün. Fäden verschiedenartig gebogen, 11—16 μ breit. Scheiden hyalin, seltener schwach gelblich, aus drei Schichten bestehend, von denen die mittlere am stärksten ist, durch Chlorzinkjod intensiv blau gefärbt. Trichome blaugrün, an den Scheidewänden nicht eingeschnürt, am Ende nicht verschmälert, 9,5—12 μ breit. Zellen kürzer als breit, 2—4 μ lang, an den Querwänden deutlich granuliert; Endzelle breit abgerundet.

Fundort: Fusina bei Venedig (leg. Kützing).

Die Alge unterscheidet sich von den verwandten Arten *L. aestuarii* Liebm., *L. confervoides* C. Ag. etc. durch die Größenverhältnisse, das Verhalten der Scheiden gegen Chlorzinkjod, die abgerundeten Endzellen und die deutlich granulierten Scheidewände.

3. *L. hieronymusii* nov. spec.

Taf. IV, Fig. 12—13.

Fäden einzeln, freischwimmend, gerade oder wenig gebogen, 12—14 μ breit. Scheiden fest, nicht geschichtet, hyalin, eng anliegend, durch Chlorzinkjod nicht blau gefärbt. Trichome blaugrün, an den Querwänden nicht eingeschnürt, 11—13 μ breit, am Ende nicht verschmälert. Zellen kürzer als breit, 2,5—4 μ lang, an den Querwänden granuliert, mit zahlreichen roten Körperchen (Gasvakuolen) im Innern.

Fundort: Wildpark bei Potsdam, in Teichen gegenüber Werder eine Wasserblüte bildend (leg. Prof. Dr. G. Hieronymus).

Bislang ist von keiner *Lyngbya* bekannt geworden, daß sie eine Wasserblüte hervorrufen kann. Wohl habe ich früher Hormogonien von *Lyngbya aestuarii* Liebm. mit roten Körperchen (Gasvakuolen) im Plankton des Saaler Boddens[1]) aufgefunden; das ist aber auch alles. Das Auffinden der *L. hieronymusii* Lemm. ist darum ganz besonders interessant.

[1]) Forschungsber. d. biol. Station in Plön, VIII. Teil, S. 84.

Sie unterscheidet sich durch den Besitz der Gasvakuolen von allen anderen *Lyngbya*-Arten; von der ähnlichen *L. stagnina* Kütz. ist sie außerdem noch durch die Größenverhältnisse, die nicht geschichteten Scheiden und das Verhalten der Scheiden gegen Chlorzinkjod genügend getrennt.

4. *L. lindavii* nov. spec.

Taf. IV, Fig. 10—11.

Fäden gerade, nur an den Enden spiralig gebogen, 22—24 μ breit. Scheiden fest, nicht geschichtet, eng anliegend, hyalin, durch Chlorzinkjod nicht blau gefärbt. Trichome blaugrün, an den Querwänden nicht eingeschnürt, 20—22 μ breit. Zellen kürzer als breit, 4—5 μ lang, an den Querwänden granuliert, mit feinkörnigem Inhalte. Endzelle mit einer niedrigen deutlich verdickten Endkappe versehen.

Fundort: Sumpflöcher am Grunewaldsee. 4. Mai 1901 (leg. Prof. Dr. G. Lindau).

Die nächst verwandte Art ist *L. spirulinoides* Gomont. Die neue Form unterscheidet sich davon durch die Größenverhältnisse und das Vorhandensein der verdickten Endkappe.

5. *Anabaena augstumalis* Schmidle var. *marchica* nov. var.

Trichome ohne Gallerthülle, mehr oder weniger gebogen, 1—2 mm lang, 6,5—7 μ breit. Zellen an den Querwänden deutlich eingeschnürt, 5,5—9,5 μ lang.[1]) Endzelle abgerundet, häufig an der Spitze schwach verbreitert. Heterocysten an den Querwänden deutlich eingeschnürt, zylindrisch, mit schwach konvexen Seiten, 8—9,5 μ breit und 11—14 μ lang. Sporen zylindrisch von den Heterocysten entfernt, 9,5—12 μ breit und 41—63 μ lang. Episporium hyalin.

Fundort: Triglitz, in Heidetümpeln, 24. August 1899 (leg. Lehrer O. Jaap).

Die Varietät unterscheidet sich von der typischen Form durch das Fehlen der Gallerthülle und die Größenverhältnisse, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

[1]) Ob rote Körperchen (Gasvakuolen) im lebenden Zustande vorhanden sind, vermag ich nicht anzugeben; sie können durch das Konservierungsmittel (Sublimatlösung) zerstört worden sein.

	Anabaena augstumalis Schmidle[1])	*Anabaena augstumalis* var. *marchica* Lemm.
Trichome	mit schleimiger Gallerthülle, 4 μ breit.	ohne schleimige Gallerthülle, 6,5—7 μ breit.
Zellen	4—6 μ lang.	5,5—9,5 μ lang.
Heterocysten . . .	zylindrisch mit geraden Seiten, 6 μ breit und etwas länger als breit.	zylindrisch mit konvexen Seiten, 8—9,5 μ breit und 11—14 μ lang.
Sporen	zylindrisch mit abgerundeten Ecken, 6 μ breit und 25—56 μ lang.	zylindrisch, 9,5—12 μ breit und 41—63 μ lang.

Beide Formen haben äußerlich große Ähnlichkeit mit *Aphanizomenon*, unterscheiden sich jedoch davon durch das Fehlen der stark verlängerten, hyalinen Endzellen.[2])

6. *Cylindrospermum catenatum* Ralfs var. *marchicum* nov. var.

Lager weich, freudig blaugrün. Zellen quadratisch oder zylindrisch, an den Querwänden eingeschnürt, 2,7 μ breit und 2,7—5,5 μ lang. Heterocysten länglich, 2,7 μ breit und 5,5 μ lang. Sporen zu vielen nebeneinander liegend, länglich, 4,5—5,5 μ breit, und 12—16 μ lang. Episporium glatt, hyalin.

Fundort: Triglitz, auf feuchtem Sandboden, 21. August 1903 (leg. Lehrer O. Jaap).

Die Varietät unterscheidet sich von der typischen Form durch die Farbe des Lagers, die Größenverhältnisse und die Beschaffenheit der Sporen. Ich stelle die Hauptunterschiede hier kurz zusammen:

	Cylindrospermum catenatum Ralfs	*C. catenatum* var. *marchicum* Lemm.
Lager	schwarzgrün.	freudig blaugrün.
Zellen	4 μ breit und 4—5 μ lang.	2,7 μ breit und 2,7—5,5 μ lang.
Heterocysten . . .	4 μ breit und 6—7 μ lang.	2,7 μ breit und 5,5 μ lang.
Sporen	7—10 μ breit und 13—18 μ lang.	4,5—5,5 μ breit und 12—16 μ lang.
Episporium	gelbbraun.	hyalin.

[1]) Hedwigia 1899, S. 174, Taf. VII, Fig. 19.
[2]) Vergl. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1900, S. 142, Fig. 1.

7. *Salpingoeca marssonii* nov. spec.

Taf. IV, Fig. 4.

Gehäuse halbkugelig, mit gerader oder schwach konkaver Basis, zirka 8 μ breit und 6 μ hoch, von einer 2—3 μ dicken, hyalinen oder gelbbraunen Gallerthülle umgeben. Kragen zirka 4—5 μ hoch, an der Mündung deutlich erweitert. Zelle das Gehäuse fast ganz ausfüllend, mit 5—7 μ langer Geißel.

Fundort: Todter See (leg. Prof. Dr. M. Marsson).

Die Art gehört in die Gruppe der *S. pyxidium* S. K.; die Unterschiede von den bereits beschriebenen Formen sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

1. Gehäuse hyalin, ohne Gallerthülle, kochflaschenförmig	*S. amphoridium* J. Cl.
2. G. braun, ohne Gallerthülle, flaschenförmig, an der Basis abgeflacht .	*S. brunnea* Stokes.
3. G. hyalin, mit hyaliner oder gelbbrauner Gallerthülle, halbkugelig, an der Basis gerade oder schwach konkav	*S. marssonii* Lemm.
4. G. hyalin, ohne Gallerthülle, eiförmig	*S. minuta* S. K.
5. G. hyalin, ohne Gallerthülle, kugelig oder nach unten zugespitzt. . .	*S. pyxidium* S. K.

8. *Dinobryon utriculus* (Ehrenb.) Klebs.

Taf. IV, Fig. 5—7.

In einer von Herrn Prof. Dr. C. Warnstorff bei Klinge gesammelten Algenprobe finde ich an *Tribonema bombycinum* (Ag.) Derb. et Sol. eine merkwürdige Form von *D. utriculus* (Ehrenb.) Klebs mit einem Chromatophor und mit spindelförmigen, am Hinterende zugespitzten, an der Mündung verengten, zirka 9 μ breiten und 22—24 μ langen hyalinen oder braunen Gehäusen, welche in ganz eigentümlicher Weise befestigt sind. An den *Tribonema*-Fäden sitzt mit einem Gallertscheibchen ein sehr kurzes, kegelförmiges Gehäuse, in welchem wiederum das eigentliche *Dinobryon*-Gehäuse seitlich angeheftet ist. Die Entstehung dieser eigentümlichen Bildung ist wohl so zu denken, daß sich die durch vegetative Teilung oder durch Keimung der Cysten (?) entstandene junge Zelle an dem *Tribonema*-Faden festsetzt, ein kurzes

Gehäuse ausbildet, sich wieder loslöst und dann zur Herstellung des eigentlichen Wohngehäuses schreitet. Ich habe in der Literatur über die beschriebene Bildung nichts auffinden können; sie scheint demnach noch nicht beobachtet zu sein; auch die Stein'schen Zeichnungen[1]) geben darüber keinen Aufschluß. Möglicherweise handelt es sich um eine neue Form; ich wage das aber nicht zu entscheiden, da mir augenblicklich kein weiteres Material von *D. utriculus* (Ehrenb.) Klebs zur Hand ist. Die von mir neuerdings beschriebene var. *Tabellariae* Lemm.[2]) zeigt die erläuterte Art der Anheftung nicht, sondern besitzt nur ein Gallertstielchen.

Einzelne Exemplare besaßen wohl ausgebildete Cysten, welche sich von den bislang bekannt gewordenen Cysten der *Dinobryon*-Arten[3]) durch den Mangel der Gallerthülle wesentlich unterscheiden; auch liegen sie stets innerhalb des Muttergehäuses, das infolge davon stark bauchig wird. Sie sind fast kugelig, zirka 11 μ breit und 16 μ lang, seltener lang eiförmig und dann 7 μ breit und 15 μ lang. Die Wandung ist ziemlich dick und vollständig hyalin. Die Öffnung der Cyste ist stets der Basis des Muttergehäuses zugekehrt[4]) und von einem halbkugeligen Vorbau umgeben, der aber später durch Verschleimung zu verschwinden scheint. Jede Cyste besitzt immer nur ein Chromatophor.

Vorliegende Form unterscheidet sich demnach von allen Dinobryoniden durch die Art der Befestigung, die in gewisser Hinsicht an die Gattung *Hyalobryon* erinnert, sowie durch die Lage und die Beschaffenheit der Cysten.

9. *Lepocinclis ovum* (Ehrenb.) Lemm. var. *punctato-striata* nov. var.
Taf. IV, Fig. 1.

Zelle oblong, 20—21 μ breit und 27—28 μ lang, mit deutlich abgesetztem, hyalinem, 3—7 μ langem Stachel am Hinterende und zwei großen, seitlich gelegenen, ringförmigen Paramylonkörnern. Geißelöffnung von einem 1 μ hohen und 1,5 μ breiten,

[1]) Stein, Organismus III, 1, Taf. XII.

[2]) Arkiv för Bot. Bd. II, Nr. 2, S. 119, Taf. I, Fig. 19.

[3]) Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1900, S. 508, Taf. XIX; Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön, X. Teil, S. 163, Fig. 6; l. c. XI. Teil, S. 307, Fig. 2—3; Bot. Notiser 1903, S. 78—80, Taf. III, Fig. 1—6.

[4]) Die umgekehrte Lage ist bislang nur bei *D. cylindricum* var. *holsaticum* Lemm. beobachtet worden (Forschungsber. l. c. X. Teil, S. 163, Fig. 6).

gerade abgestutzten Kragen umgeben. Membran mit deutlichen, spiralig verlaufenden Punktstreifen versehen.

Fundort: Neuruppin (leg. Prof. Dr. C. WARNSTORFF); kommt auch im Plankton von Irland vor.

10. *L. marssonii* nov. spec.

Taf. IV, Fig. 9.

Zelle spindelförmig, am Vorderende lippenförmig, wulstig, mit zwei großen, seitlichen, ringförmigen Paramylonkörnern. Geißel etwas länger als die Zelle. Chromatophoren zahlreich, scheibenförmig, wandständig. Stigma punktförmig, kurz unterhalb der Geißelöffnung gelegen. Länge der Zelle: 39—40 μ; Breite: 11—13 μ; Breite des Vorderendes: 2,7 μ. Membran vollständig glatt.

Fundort: Mittelsee; Mai 1901 (leg. Prof. Dr. M. MARSSON).

Ich zerlege die Gattung *Lepocinclis* nach der Beschaffenheit der Membran in 2 Sektionen:

Sektion I: *Eulepocinclis* nob.

Membran mit deutlichem Spiralstreifen versehen.

1. *L. ovum* (EHRENB.) LEMM. nebst den Varietäten *globula* (PERTY) LEMM., *striata* (HÜBNER) LEMM. und *punctato-striata* LEMM.
2. *L. steinii* LEMM. nebst var. *suecica* LEMM.
3. *L. buetschlii* LEMM.
4. *L. teres* (SCHMITZ) FRANCÉ.
5. *L. fusiformis* (CARTER) LEMM.
6. *L. acicularis* FRANCÉ.
7. *L. texta* (DUJ.) LEMM.
8. *L. sphagnophila* LEMM.[1])

Sektion II: *Lepocincliella* nob.

Membran ohne Spiralstreifen, manchmal ganz glatt.

1. *L. globula* FRANCÉ nebst var. *cylindrica* LEMM. und var. *fusiformis* LEMM.
2. *L. marssonii* LEMM.

[1]) Ich habe diese Form in Planktonproben aus Schlesien aufgefunden und eine deutliche, wenn auch sehr zarte Spiralstreifung aufgefunden.

11. *Phaeoschizochlamys mucosa* Lemm.

Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XIV, S. 502, Taf. 5, Fig. 1—2.

Diese interessante Alge ist bislang nur von der Insel Wangerooge bekannt geworden. Ich finde einzelne Exemplare mit 8 μ großen Zellen auch in Material von Klinge (leg. Prof. Dr. C. Warnstorff) und zwar an *Tribonema bombycinum* (Ag.) Derb. et Sol.

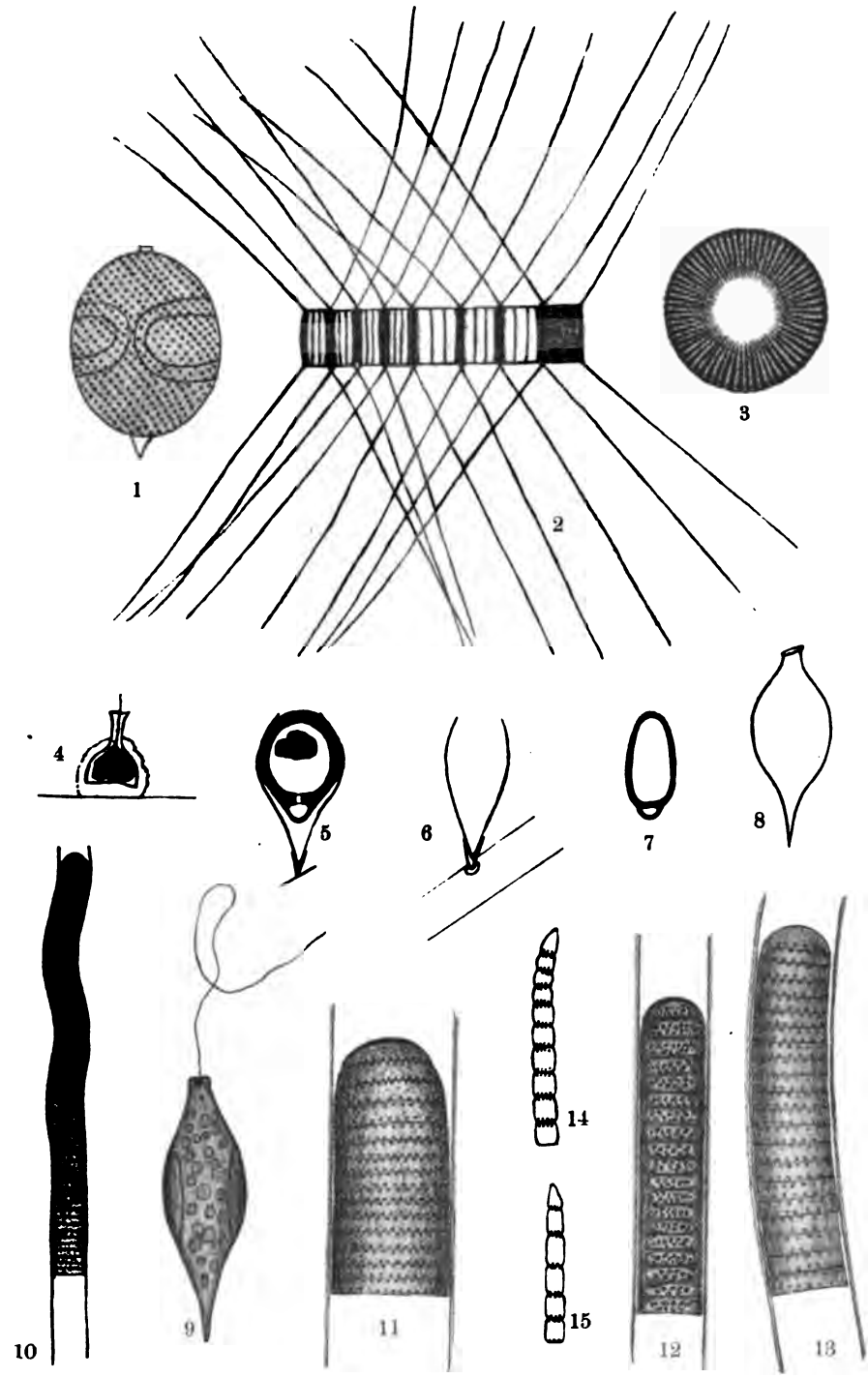
12. *Cyclotella chaetoceras* Lemm.

Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1900, S. 29. *Tabula nostra,* Fig. 2—3.

Die Alge wurde von mir in Planktonproben aus dem Kalksee aufgefunden. Sie bildet gerade Ketten, welche aus 5—8 Individuen bestehen; eine Gallerthülle ist nicht vorhanden. Die Valvarseite (Fig. 3) ist kreisrund, 21—28 μ groß und besitzt eine kräftige radiale Streifung. Die Mitte ist vollständig strukturlos. Die Pleuraseite (Fig. 2) ist rechteckig, 21—28 μ breit, 12—17 μ lang und am Rande mit langen, hyalinen Kieselnadeln versehen. Die Nadeln benachbarter Zellen kreuzen sich, und so kommt eine mehr oder weniger fest zusammenhängende Kette zustande. Die Chromatophoren bilden wandständige Scheiben (Fig. 2), der Zellkern liegt zentral.

Bislang sind nur noch von M. Voigt Kieselnadeln bei Cyclotellen beobachtet worden und zwar bei einer Form, welche mit *C. schroeteri* Lemm. eine gewisse Ähnlichkeit besitzt.[1]) Sie unterscheidet sich aber von unserer Form durch das Vorhandensein einer deutlichen Gallerthülle und durch die radialen Punktstreifen auf der Mitte der Valvarseite.

[1]) Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön, IX. Teil, S. 54, Fig. 4.



Lemmermann gez.

Lemmermann: Brandenburgische Algen.

Erklärung der Abbildungen.

Sämtliche Figuren sind mit Hilfe des kleinen SEIBERTschen Zeichenapparates nach einem SEIBERTschen Mikroskope entworfen.

Tafel IV.

Fig. 1. *Lepocinclis ovum* var. *punctato-striata* nob. var. Vergr. 1 : 1000.
Fig. 2—3. *Cyclotella chaetoceras* LEMM. Vergr. Fig. 2 = 1 : 305; Fig. 3 = 1 : 1000.
Fig. 4. *Salpincoeca marssonii* nov. spec. Vergr. 1 : 1000.
Fig. 5—7. *Dinobryon utriculus* (EHRENB.) KLEBS. Vergr. 1 : 1000.
Fig. 8. *Trachelomonas affinis* var. *levis* nov. var. Vergr. 1 : 450.[1])
Fig. 9. *Lepocinclis marssonii* nov. spec. Vergr. 1 : 1000.
Fig. 10—11. *Lyngbya lindavii* nov. spec. Vergr. Fig. 10 = 1 : 200; Fig. 11 = 1 : 750.
Fig. 12—13. *L. hieronymusii* nov. spec. Vergr. 1 : 750. Fig. 12. Fadenstück mit Gasvakuolen, Fig. 13. Teil eines anderen Fadens nach Entfernung der Gasvakuolen.
Fig. 14—15. *Oscillatoria schultzii* nov. spec. Vergr. 1 : 1000.

[1]) Vergl. die folgende Arbeit in diesen Berichten!

VIII.

Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen.

Von **E. LEMMERMANN** (Bremen).

(Aus der botanischen Abteilung des Städtischen Museums.)

XX. Phytoplankton aus Schlesien.

Die betreffenden Planktonproben wurden mir seinerzeit von Herrn Landgerichtsrat a. D. SCHMULA (Oppeln) in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt, wofür ich ihm meinen besten Dank ausspreche.

Die meisten der untersuchten Gewässer zeigten einen großen Reichtum an verschiedenen Formen, enthielten aber doch nur einige wenige Arten zeitweilig in größerer Menge (vergl. die nachfolgenden Tabellen).

Bei zwei kleineren Teichen habe ich auch einen gewissen Wechsel im Auftreten der Organismen nachweisen können.

A. Gewässer beim „Weissen Ross" in Oppeln.

Die Probe vom 21. Juli enthielt viele Kolonien von *Pandorina morum* BORY, vereinzelte Exemplare von *Pteromonas aculeata* LEMM., *Scenedesmus quadricauda* (TURP.) BRÉB., *Trachelomonas volvocina* EHRENB., sowie viele nur in geringer Zahl vorhandenen Algen. Schon am 15. August waren *Pandorina* und *Scenedesmus* nur sehr selten aufzufinden, dafür fanden sich aber zahlreiche Fäden von *Oscillatoria agardhii* GOMONT und vereinzelte Individuen von *Euglena caudata* HÜBNER, *E. oxyuris* SCHMARDA, *Stephanodiscus hantzschii* GRUN. und *Melosira granulata* var. *jonensis forma procera* GRUN. ein. Am 28. August trat *Trachelomonas hispida* var. *punctata* LEMM. häufig auf; *Melosira*, *Stephanodiscus* und *Gymnodinium paradoxum* SCHILL. waren in geringer Menge vorhanden. *Oscillatoria* blieb häufig, war jedoch am 26. September nur noch sehr selten vorhanden. Dafür stellten sich jetzt vereinzelte Kolonien von

Dinobryon protuberans Lemm. und *D. cylindricum* var. *divergens* (Imhof) Lemm. ein.

Daraus ergibt sich folgender Wechsel in der Zusammensetzung:

1) 21. Juli: *Pandorina*-Plankton.
2) 15. August: *Oscillatoria*-Plankton.
3) 28. August: *Oscillatoria-Trachelomonas*-Plankton.
4) 26. September: *Dinobryon-Trachelomonas*-Plankton.

B. Hohbergsche Ziegelei bei Oppeln.

Am 21. Juli dominierte *Ceratium hirundinella* O. F. M., entwickelte sich in der Folge immer stärker und war am 15. August geradezu massenhaft vorhanden. Daneben fanden sich aber auch zahlreiche Exemplare von *Dinobryon protuberans* Lemm., *D. cylindricum* var. *divergens* (Imhof) Lemm. und *Peridinium cinctum* Ehrenb., sowie geringere Mengen von *Pandorina morum* Bory, *Dinobryon bavaricum* Imhof und *Colacium vesiculosum* Ehrenb. Am 27. September war *Ceratium* sehr selten geworden, *Peridinium* war ganz verschwunden, nur *Dinobryon* war noch häufig zu finden; auch erschienen vereinzelte Kolonien von *Synura uvella* Ehrenb. Auffällig ist jedenfalls das plötzliche Verschwinden von *Ceratium* und *Peridinium*.

Die Zusammensetzung des Planktons wechselte demnach folgendermaßen:

1) 21. Juli: *Ceratium*-Plankton.
2) 15. August: *Dinobryon - Ceratium - Peridinium* - Plankton (*Ceratium* massenhaft!).
3) 27. September: *Dinobryon*-Plankton.

Es bestätigt sich hierbei wieder die schon früher von mir veröffentlichte Beobachtung, daß Gewässer, welche einen großen Reichtum an mineralischen Substanzen (Kieselsäure etc.) besitzen, viele Flagellaten, Peridineen oder Bacillariaceen, wenig Chlorophyceen und noch viel weniger Schizophyceen beherbergen (vergl. auch die Liste über die Ziegelei bei Voigtsdorf).

C. Bemerkenswerte Arten,

welche bislang nur von wenigen Fundorten bekannt sind, dürften folgende sein:

Schizophyceae: *Oscillatoria agardhii* Gomont.

Chlorophyceae: *Gonium angulatum* Lemm., *Pteromonas aculeata*

LEMM., *Crucigenia apiculata* (LEMM.) SCHMIDLE, *Actinastrum hantzschii* var. *fluviatile* SCHRÖDER.

Conjugatae: Closterium aciculare var. *subpronum* W. et G. S. WEST.

Flagellatae: Mallomonas caudata IWANOFF, *Euglena caudata* HÜBNER, *Lepocinclis sphagnophila* LEMM., *L. ovum* var. *punctatostriata* LEMM., *Phacus moniliata* var. *suecica* LEMM., *Trachelomonas affinis* LEMM., do. var. *levis* LEMM., *Tr. hispida* var. *subarmata* SCHRÖDER, do. var. *rectangularis* SCHRÖDER, do. var. *punctata* LEMM.

Peridiniales: Gymnodinium palustre SCHILLING, *G. paradoxum* SCHILL.

D. Bemerkungen zu einigen Formen.

1. *Oscillataria agardhii* GOMONT.

Ann. des sc. nat., 7. sér., tome 16, S. 205.

Die Fäden dieser Alge treten manchmal in größeren Mengen im Plankton auf und vermögen dann eine Wasserblüte hervorzurufen. Sie haben bei oberflächlicher Betrachtung entfernte Ähnlichkeit mit *Aphanizomenon*, unterscheiden sich aber davon durch das Fehlen der verlängerten Endzellen und die Form der übrigen Zellen. Diese sind nämlich bei *Aphanizomenon* an den Querwänden stets deutlich eingeschnürt, bei *Oscillatoria agardhii* dagegen nicht. Außerdem besitzen die Fäden von *Oscillatoria* sehr häufig eine deutliche *Calyptra* (vergl. meine Angaben in Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft 1900, S. 141—143, Fig. 1—4).

2. *Dinobryon* EHRENB.

Ich fand in den Proben *D. protuberans* LEMM., *D. cylindricum* var. *divergens* (IMHOF) LEMM. und *D. bavaricum* IMHOF. Die beiden letzten Formen treten nach meinen Untersuchungen in manchen Gewässern in zwei Saisonformen auf.[1]) *D. cylindricum* var. *divergens* (IMHOF) LEMM. war in den untersuchten Proben stets in dicht buschförmigen Kolonien mit ziemlich geraden Gehäusen vorhanden. Da die betreffenden Proben im August (resp. September) gefischt wurden, hätte man eigentlich die Sommerform erwarten sollen. Indessen ist dabei zu bemerken, daß in kleineren Gewässern der Wechsel der beiden Formen sehr häufig unterbleibt, wie ich auch schon früher hervorgehoben habe.[2])

[1]) Forschungsber. d. biol. Stat., X. Teil, S. 125, 161, Fig. 5. Zeitschr. für Fischerei 1903, S. 93, Fig. 1.

[2]) Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1903, S. 19.

Ebenso fand ich in den Proben aus der Hohbergschen Ziegelei von *Dinobryon bavaricum* Imhof ausschließlich die Form mit gleichlangen (41 μ) Gehäusen, in der Probe aus dem Hammerteich dagegen eine Form mit nach oben verlängerten Gehäusen. Die untersten Gehäuse waren 41 μ, die oberen 56 μ lang.

3. *Trachelomonas affinis* Lemm. var. *levis* nov. var.

Gehäuse spindelförmig, 60—68,5 μ lang und 26—27 μ breit, am Hinterende in einen 15—16,5 μ langen Stachel ausgezogen, am Vorderende mit einem schief abgestutzten, 5—7 μ langen und 5,5 μ breiten Kragen versehen. Membran glatt (Taf. IV, Fig. 8). Chromatophoren zahlreich, wandständig, scheibenförmig.

Fundort: Hammerteich bei Tillowitz.

Unterscheidet sich von der typischen Form (Bot. Zentralbl. Bd. 76, S. 152, Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön, VII. Teil, Taf. I, Fig. 20) durch das Fehlen der Undulationen und durch die Größenverhältnisse, von *Tr. urceolata* Stokes aber hauptsächlich durch den schräg abgestutzten Kragen.

4. *Ceratium hirundinella* O. F. M.

Diese Form fand ich nur in den Proben aus der Hohbergschen Ziegelei in größeren Mengen. Die Exemplare vom 21. Juli waren durchweg dreihörnig, nur einige wenige besaßen noch ein drittes Hinterhorn; am 15. August waren ausschließlich dreihörnige Individuen vorhanden. Es ist also möglicherweise eine Umwandlung der vierhörnigen Individuen in dreihörnige vor sich gegangen, eine Erscheinung, welche bislang nur sehr selten beobachtet worden ist.

Die Exemplare besaßen eine kräftige, stark areolierte Schale mit konvexer Rücken- und konkaver Bauchseite, so daß die Seitenansicht eine ausgeprägte Mondform darstellte. Die Gesamtlänge betrug 206—233 μ, die Vorderhälfte war 99—109 μ lang, die Querfurche 3—4 μ breit, das linke Hinterhorn 63—79 μ, das rechte 37—53 μ lang. Im übrigen wiesen die einzelnen Exemplare auch hinsichtlich der Form und der Divergenz der Hinterhörner, der Form der Querfurche etc. mancherlei Verschiedenheiten auf, wie man sie wohl stets bei den Ceratien eines Gewässers konstatieren kann.[1])

[1]) Vergl. Archiv f. Bot., Bd. II, Nr. 2, S. 125—132, Taf. II, Fig. 1—53; Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön, XI. Teil, S. 308—310, Fig. 4—14; Resultate d. wiss. Erf. d. Balatonsees, II. Bd., 1. Teil, S. 16—36, Fig. 9—17.

1. Gewässer am „Weissen Ross“ bei Oppeln.

	21./7. 1899	15./8. 1899	28./8. 1899	26./9. 1899
Schizophyceae.				
Coelosphaerium dubium GRUN.	—	s.	s.	—
Oscillatoria agardhii GOMMONT	s.	h.	h.	s.
Chlorophyceae.				
Pandorina morum BORY	h.	s.	s.	—
Gonium angulatum LEMM.	s.	—	—	—
Pteromonas aculeata LEMM.	v.	v.	s.	—
Gloeococcus mucosus A. BR.	s.	—	—	—
Dictyosphaerium pulchellum WOOD	s.	s.	s.	—
Kirchneriella lunaris SCHMIDLE	s.	s.	s.	—
Selenastrum gracile REINSCH	—	—	s.	s.
Scenedesmus quadricauda (TURP.) BRÉB.	v.	s.	s.	s.
Sc. arcuatus LEMM.	s.	—	—	—
Sc. hystrix LAGERHEIM	s.	—	—	—
Sc. obliquus KÜTZ.	—	—	—	s.
Sc. opoliensis P. RICHTER	s.	s.	s.	—
Sc. denticulatus LAGERHEIM	—	s.	s.	—
Sc. acuminatus (LAGERH.) CHODAT	s.	—	s.	—
Coelastrum sphaericum NAEG.	s.	—	s.	s.
Actinastrum hantzschii var. *fluviatile* SCHRÖDER	s.	s.	s.	—
Rhaphidium polymorphum FRES.	s.	—	—	—
Rh. longissimum SCHRÖDER	—	—	—	s.
Lagerheimia wratislawiensis SCHRÖDER	—	—	—	s.
Richteriella botryoides (SCHMIDLE) LEMM.	—	—	—	s.
Cohniella staurogeniaeformis SCHRÖDER	—	s.	—	—
Pediastrum boryanum (TURP.) MENEGH.	s.	s.	—	s.
P. duplex var. *clathratum* A. BR.	s.	s.	s.	—
Ophiocytium capitatum var. *longispinum* LEMM.	—	—	—	s.
Conjugatae.				
Closterium gracile BREB.	—	—	—	s.
Staurastrum paradoxum MEYEN	—	s.	—	—
Flagellatae.				
Diplosigopsis frequentissima (ZACH.) LEMM.	s.	—	—	—
Dinobryon protuberans LEMM.	—	—	—	v.
D. cylindricum var. *divergens* (IMHOF) LEMM.	—	—	—	v.
Mallomonas dubia (SELIGO) LEMM.	s.	—	—	—
Synura uvella EHRENB.	—	—	—	s.
Euglena viridis EHRENB.	s.	s.	v.	s.
Eu. acus EHRENB.	s.	—	—	s.

	21./7. 1899	15./8. 1899	28./8. 1899	26./9. 1899
Euglena caudata Hübner	s.	v.	v.	—
Eu. oxyuris Schmarda	—	v.	v.	s.
Lepocinclis sphagnophila Lemm.	—	—	s.	—
L. globosa var. *punctato-striata* Lemm.	—	—	s.	s.
Phacus pleuronectes Nitzsch		—	s.	s.
Ph. longicauda Duj.	—	s.	s.	s.
Trachelomonas volvocina Ehrenb.	v.	v.	v.	s.
Tr. affinis Lemm.	—	—	—	s.
Tr. hispida (Perty) Stein	s.	—	—	—
do. var. *punctata* Lemm.	—	s.	h.	v.
Peridiniales.				
Gymnodinium palustre Schill.	—	s.	—	—
G. paradoxum Schill.	—	s.	v.	—
Glenodinium cinctum (Müll.) Ehrenb.	—	s.	s.	—
Peridinium bipes Stein	—	—	—	s.
Ceratium cornutum (Ehrenb.) Clap. et Lachm.	—	—	—	s.
C. hirundinella O. F. M.	—	—	s.	—
Bacillariales.				
Cyclotella meneghiana Kütz.	—	s.	—	—
Stephanodiscus hantzschii Grun.	s.	v.	v.	—
do. var. *pusillus* Grun.	s.	—	—	s.
Melosira granulata (Ehrenb.) Ralfs	—	s.	—	s.
do. var. *jonensis forma procera* Grun.	—	v.	v.	—
Lysigonium varians (Ag.) De Toni	—	—	—	s.
Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenb.	—	—	—	s.
do. var. *splendens* (Kütz.) Brun	—	—	—	s.
S. delicatissima var. *mesoleia* Grun.	—	s.	s.	s.
Nitzschia acicularis (Kütz.) W. Sm.	—	—	—	s.
Cymatopleura solea (Bréb.) W. Sm.	—	—	—	s.
Surirella splendida (Ehrenb.) Kütz.	—	—	—	s.

2. Hohbergsche Ziegelei bei Oppeln.

	21./7. 1899	15./8. 1899	27./9. 1899
Chlorophyceae.			
Volvox aureus Ehrenb.	v.	—	—
Pandorina morum Bory	—	v.	—
Eudorina elegans Ehrenb.	—	s.	s.

	21./7. 1899	15./8. 1899	27./9. 1899
Pteromonas aculeata LEMM.	s.	—	—
Botryococcus braunii KÜTZ.	—	—	s.
Rhaphidium polymorphum FRES.	s.	—	—
Scenedesmus quadricauda (TURP.) BRÉB.	s.	s.	s.
Sc. bijugatus (TURP.) KÜTZ.	s.	—	—
Sc. hystrix LAGERHEIM	s.	—	—
Cohniella staurogeniaeformis SCHRÖDER	s.	—	—
Conjugatae.			
Closterium aciculare var. *subpronum* W. et G. S. WEST [1])	s.	—	—
Arthrodesmus hexagonus BOLDT	s.	—	—
Flagellatae.			
Bicoeca lacustris J. CLARK	—	s.	—
Synura uvella EHRENB.	s.	—	v.
Dinobryon cylindricum var. *divergens* (IMHOF) LEMM.	s.	h.	h.
D. bavaricum IMHOF	—	v.	—
D. protuberans LEMM.	—	h.	—
Euglena acus EHRENB.	—	s.	—
Eu. oxyuris SCHMARDA	—	—	s.
Eu. spirogyra EHRENB.	s.	—	—
Lepocinclis ovum (EHRENB.) LEMM.	—	s.	—
Phacus pleuronectes NITZSCH	s.	—	s.
Colacium vesiculosum EHRENB.	—	v.	—
Trachelomonas volvocina EHRENB.	v.	s.	—
Tr. hispida var. *punctata* LEMM.	—	s.	—
Tr. armata STEIN	—	s.	—
Peridiniales.			
Peridinium bipes STEIN	—	s.	s.
P. cinctum EHRENB.	—	h.	—
P. minimum SCHILLING	—	s.	—
Ceratium hirundinella O. F. M.	h.	m.	s.
Bacillariales.			
Melosira granulata var. *jonensis forma procera* GRUN.	—	—	s.
Gomphonema constrictum EHRENB.	s.	—	—
Navicula cryptocephala KÜTZ.	s.	—	—
Rhoicosphenia curvata (KÜTZ.) GRUN.	s.	—	—

[1]) Syn.: *Closterium subpronum* var. *lacustre* LEMM.

	21./7. 1899	15./8. 1899	27./9. 1899
Epithemia turgida Ehrenb.	s.	—	—
E. zebra Kütz.	s.	—	—
Rhopalodia ventricosa (Ehrenb.) O. Müller	s.	—	—
Encyonema ventricosum Kütz.	s.	—	—
Nitzschia palea Kütz.	s.	—	—
Fragilaria capucina Desmaz.	—	—	s.

3. Zwischen Eisenbahn und Krahn bei Oppeln.

	28./11. 1898	20./7. 1899	28./8. 1899
Chlorophyceae.			
Pandorina morum Bory	—	s.	—
Flagellatae.			
Colacium vesiculosum Ehrenb.	—	—	h.
Trachelomonas hispida var. *punctata* Lemm.	—	s.	—
Peridiniales.			
Ceratium hirundinella O. F. M.	—	s.	—
Bacillariales.			
Fragilaria capucina Desmaz.	s.	—	—
Synedra ulna var. *longissima* (W. Sm.) Brun	—	s.	—
Cymbella cuspidata Kütz.	s.	—	—
Pleurosigma attenuatum Kütz.	s.	—	—
Nitzschia palea Kütz.	s.	—	—
N. sigmoidea (Ehrenb.) W. Sm.	s.	—	—
Cymatopleura solea (Bréb.) W. Sm.	—	s.	—
C. elliptica Kütz.	s.	—	—

4. Teich im Tiergarten bei Falkenberg (O.-S.).

19. August 1899.

Häufig: *Melosira ambigua* (Grun.) O. Müller.

Vereinzelt: *Pediastrum duplex* var. *clathratum* A. Br., *Ceratium cornutum* (Ehrenb.) Clap. et Lachm., *Melosira granulata* var. *jonensis* forma procera Grun., *Synedra ulna* var. *splendens* (Kütz.) Brun.

Selten: *Kirchneriella lunaris* Schmidle, *Crucigenia apiculata* (Lemm.) Schmidle, *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb., *Sc. obliquus* Kütz., *Pediastrum duplex* var. *reticulatum* Lagerh., *P. angulosum* var. *araneosum* Racib., *Dinobryon cylindricum* var. *divergens* (Imhof) Lemm., *Euglena acus* Ehrenb., *Phacus pleuronectes* Nitzsch, *Ceratium hirundinella* O. F. M., *Fragilaria construens* var. *venter* Grun., *Eunotia arcus* Ehrenb., *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz., *Gomphonema acuminatum* Ehrenb., *Pinnularia oblonga* (Kütz.) Rabenh., *Surirella splendida* (Ehrenb.) Kütz.

5. Ziegelei Voigtsdorf. 20. Juli 1899.

Massenhaft: *Colacium vesiculosum* Ehrenb.

Häufig: *Melosira granulata* var. *jonensis* forma procera Grun.

Vereinzelt: *Fragilaria capucina* Desmaz.

Selten: *Cosmarium meneghini* Bréb., *Peridinium tabulatum* (Ehrenb.) Clap. et Lachm., *Synedra ulna* var. *splendens* (Kütz.) Brun, do. var. *longissima* (W. Sm.) Brun, *Encyonema ventricosum* Kütz., *Navicula cuspidata* Kütz., *Nitzschia vermicularis* (Kütz.) Hantzsch, *Surirella splendida* (Ehrenb.) Kütz.

6. Hammerteich bei Tillowitz. 19. August 1899.

Häufig: *Melosira granulata* var. *jonensis* forma procera Grun.

Vereinzelt: *Mallomonas caudata* Iwanoff, *Dinobryon protuberans* Lemm., *D. cylindricum* var. *divergens* (Imhof) Lemm., *Trachelomonas volvocina* Ehrenb., *Tr. hispida* (Perty) Stein, *Fragilaria construens* var. *venter* Grun., *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heib.

Selten: *Merismopedium glaucum* (Ehrenb.) Naeg., *Pandorina morum* Bory, *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb., *Sc. arcuatus* Lemm., *Pediastrum duplex* Meyen, do. var. *clathratum* A. Br., *Staurastrum vestitum* Ralfs, *Synura uvella* Ehrenb., *Dinobryon bavaricum* Imhof, *Cryptomonas erosa* Ehrenb., *Euglena acus* Ehrenb., *Eu. tripteris* (Duj.) Klebs, *Phacus pleuronectes* Nitzsch, *Ph. longicauda* Duj., *Ph. moniliata* var. *suecica* Lemm., *Trachelomonas affinis* var. *levis* Lemm., *Tr. hispida* var. *punctata* Lemm., do. var. *rectangularis* Schröder, *Ceratium cornutum* (Ehrenb.) Clap. et Lachm., *Fragilaria crotonensis* (Edw.) Kitton, *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenb., *S. delicatissima*

var. *mesoleia* GRUN.; *Rhizosolenia longiseta* ZACH., *Attheya zachariasi* BRUN, *Tabellaria fenestrata* (LYNGB.) KÜTZ., *T. flocculosa* (ROTH) KÜTZ., *Cymatopleura elliptica* KÜTZ., *Surirella biseriata* (EHRENB.) BRÉB.

7. Weideritz. 19. August 1899.

Häufig: ***Melosira granulata*** var. *jonensis* forma procera GRUN., *M. ambigua* (GRUN.) O. MÜLLER.

Vereinzelt: *Pediastrum duplex* var. *clathratum* A. BR. et var. *reticulatum* LAGERH., *Colacium vesiculosum* EHRENB.

Selten: *Dactylococcopsis rhaphidioides* HANSG., *Dictyosphaerium pulchellum* WOOD, *Selenastrum gracile* REINSCH, *Kirchneriella lunaris* SCHMIDLE, *Richteriella botryoides* (SCHMIDLE) LEMM., *Coelastrum microporum* NAEG., *Scenedesmus quadricauda* (TURP.) BRÉB., *Sc. denticulatus* LAGERH., *Sc. opoliensis* var. *carinatus* LEMM., *Pediastrum boryanum* (TURP.) MENEGH., do. var. *longicorne* REINSCH, *P. duplex* MEYEN, *Closterium strigosum* BRÉB., *Staurastrum paradoxum* MEYEN, *Dinobryon cylindricum* var. *divergens* (IMHOF) LEMM., *Euglena acus* EHRENB., *Eu. oxyuris* SCHMARDA, *Phacus longicauda* DUJ., *Trachelomonas armata* STEIN, *Tr. hispida* var. *subarmata* SCHRÖDER, do. var. *punctata* LEMM., *Glenodinium cinctum* EHRENB., *Ceratium cornutum* (EHRENB.) CLAP. et LACHM., *Fragilaria construens* (EHRENB.) GRUN., *Asterionella gracillima* (HANTZSCH) HEIB., *Navicula cuspidata* var. *ambigua* (EHRENB.) O. MÜLLER, *Pleurosigma attenuatum* KÜTZ., *Cymbella lanceolata* EHRENB., *Cymatopleura elliptica* KÜTZ., *C. solea* (BRÉB.) W. SM., *Surirella biseriata* (EHRENB.) BRÉB.

8. Forellenanlage zu Krappwitz. 10. August 1899.

Vereinzelt: *Colacium vesiculosum* EHRENB., *Eunotia pectinalis* (KÜTZ.) RABENH., *Tabellaria fenestrata* (LYNGB.) KÜTZ., *T. flocculosa* (ROTH) KÜTZ.

Selten: *Pediastrum boryanum* (TURP.) MENEGH., *Desmidium swartzii* AG., *Rhipidodendron splendidum* STEIN, *Dinobryon sociale* EHRENB., *D. cylindricum* var. *divergens* (IMHOF) LEMM., *Gymnodinium aeruginosum* SCHILL., *Fragilaria capucina* DESMAZ.

XXI. Das Phytoplankton sächsischer Teiche.

Zweiter Beitrag.[1])

Das Material verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. M. Voigt (Leipzig). Es ist deshalb besonders interessant, weil es eine durchaus andere Zusammensetzung aufweist als die seinerzeit von Herrn Dr. Otto Zacharias gesammelten Planktonproben. *Chlorophyceen* sind in sehr geringen Mengen vorhanden, *Chrysosphaerella longispina* Lauterborn, *Peridinium bipes* Stein, *Ceratium cornutum* (Ehrenb.) Clap. et Lachm. und *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz. fehlen vollständig, *T. flocculosa* (Roth) Kütz. habe ich nur einmal aufgefunden.[2])

Dagegen fand ich eine Reihe von Formen, die in meiner früheren Arbeit nicht enthalten sind. Es sind folgende:

Schizophyceae: *Chroococcus minimus* (v. Keissler) Lemm., *Microcystis firma* (Bréb.), *Dactylococcopsis acicularis* Lemm., *Oscillatoria limosa* Ag., *O. tenuis* Ag., *Anabaena macrospora* Klebahn, *Aphanizomenon flos-aquae* var. *gracile* Lemm.

Chlorophyceae: *Chlamydomonas pertyi* Gorosch., *Actinastrum hantzschii* var. *fluviatile* Schröder.

Conjugatae: *Spirogyra varians* Kütz., *Closterium lanceolatum* Bréb.

Flagellatae: *Diplosigopsis frequentissima* (Zach.) Lemm., *Mallomonas dubia* (Seligo) Lemm., *Hyalobryon lauterborni* Lemm. et var. *mucicola* Lemm.

Peridiniales: *Peridinium cinctum* Ehrenb., *P. pusillum* (Penard) Lemm.

Bacillariales: *Melosira ambigua* (Grun.) O. Müller, *Fragilaria crotonensis* (Edw.) Kitton, *Fr. construens* var. *venter* Grun., *Synedra ulna* var. *splendens* (Kütz.) Brun, *S. delicatissima* var. *mesoleia* Grun., *Eunotia pectinalis* (Kütz.) Rabenh., *Cymbella cistula* Hempr., *Gomphonema constrictum* Ehrenb., *G. acuminatum* Ehrenb., *Microneis minutissima* (Kütz.) Cleve, *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm., *Surirella ovalis* var. *minuta* (Bréb.) V. H. et var. *pinnata* (W. Sm.) V. H.

In größeren Mengen kamen nur 8 Formen vor: 1. *Colacium vesiculosum* Ehrenb. [Pr. 2, 5, 7, 8]. 2. *Microcystis firma* (Bréb.) [Pr. 2].

[1]) Der I. Beitrag erschien Forschungsber. VII. Teil, S. 96—135.

[2]) l. c. S. 101.

3. *Melosira ambigua* (Grun.) O. Müller [Pr. 6]. 4. *Fragilaria capucina* Desmaz. [Pr. 1]. 5. *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heib. [Pr. 8]. 6. *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm. [Pr. 3, 4]. 7. *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm. [Pr. 3]. 8. *Ceratium hirundinella* O. F. M. [Pr. 6].

Auffällig war die Verteilung von *Asterionella* im Burgteiche bei Zwickau. Der Fang vom Ufer aus ergab das Vorhandensein einer größeren Anzahl von Individuen, während in der Mitte des Gewässers nur wenige Exemplare zu finden waren, wie ein Fang vom Boote aus bewies.

In den Proben, welche reichliche Mengen von *Colacium* enthielten, überwiegte das Zooplankton vollständig.

Die Ceratien aus dem Hammersee bei Zittau waren sämtlich vierhörnig; sie hatten große Ähnlichkeit mit den Formen aus dem »Unteren Ausgrabensee« bei Plön (Forschungsber. XI. Teil S. 308, Fig. 10—11), nur war das dritte Hinterhorn nicht so stark gespreizt. Die Größenverhältnisse beider Formen sind aus folgender Tabelle ersichtlich.

Gesamtlänge		Vorderhorn		1. Hinterhorn		2. Hinterhorn		3. Hinterhorn	
Unterer Ausgrabensee	Hammersee	Unterer Ausgrabensee	Hammersee	Unterer Ausgrabensee	Hammersee	Unterer Ausgrabensee	Hammersee	Unterer Ausgrabensee	Hammersee
170 bis 234 μ	304 bis 323 μ	103 bis 135 μ	120 bis 131 μ	60 bis 94 μ	82 bis 98 μ	41 bis 75 μ	56 bis 64 μ	22,5 bis 53 μ	26 bis 45 μ

1. Teich an der Weissenberger Strasse bei Löbau.

23. Mai 1902.

Häufig: **Spirogyra varians* Kütz., *Fragilaria capucina* Desmaz.

Vereinzelt: **Oscillatoria limosa* Ag., **Synedra ulna* var. *splendens* (Kütz.) Brun.

Selten: *Clathrocystis aeruginosa* (Kütz.) Henfr., *Colacium vesiculosum* Ehrenb., *Euglena spirogyra* Ehrenb., *Lysigonium varians* (Ag.) De Toni.

2. Funkenburgteich bei Lõbau. 22. Mai 1902.

Massenhaft: *Colacium vesiculosum* Ehrenb.

Häufig: **Microcystis firma* (Bréb.).

Vereinzelt: *Clathrocystis aeruginosa* (Kütz.) Henfr.

Selten: **Dactylococcopsis acicularis* Lemm., **Oscillatoria limnetica* Lemm., *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb., *S. obliquus* Kütz., *Sc. opoliensis* P. Richter, **Actinastrum hantzschii* var. *fluviatile* Schröder, *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *Botryococcus braunii* Kütz., **Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm.

3. Dorfteich von Alt-Lõbau. 24. Mai 1902.

Häufig: *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm., **N. palea* (Kütz.) W. Sm.

Vereinzelt: **Chlamydomonas pertyi* Gorosch., *Navicula radiosa* Kütz., *N. viridula* Kütz., *N. cryptocephala* Kütz., **Micronеis minutissima* (Kütz.) Cleve, **Gomphonema acuminatum* Ehrenb., **Synedra ulna* var. *splendens* (Kütz.) Brun, *Fragilaria capucina* Desmaz., *Stephanodiscus hantzschii* var. *pusillus* Grun.

Selten: *Dactylococcopsis rhaphidioides* Hansg., **Oscillatoria tenuis* Ag., *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein, *Colacium vesiculosum* Ehrenb., **Actinastrum hantzschii* var. *fluviatile* Schröder, *Rhaphidium polymorphum* Fres., *Eudorina elegans* Ehrenb., *Lysigonium varians* (Ag.) De Toni, *Fragilaria construens* (Ehrenb.) Grun., **Fr. crotonensis* (Edw.) Kitton, **Surirella ovalis* var. *minuta* (Bréb.) V. H., *S. splendida* (Ehrenb.) Kütz., *Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Sm., **Gomphonema constrictum* Ehrenb., *Asterionella gracillima* (Hantsch) Heib., *Navicula rhynchocephala* Kütz., *Eunotia pectinalis* (Kütz.) Rabenh., *Pleurosigma attenuatum* Kütz.

4. Dorfteich von Ölsa bei Lõbau. 24. Mai 1902.

Häufig: *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm.

Vereinzelt: *Synedra delicatissima* W. Sm., *do. forma *breris* V. H., **Fragilaria construens* var. *venter* Grun., **Cymbella cistula* Hempr., **Actinastrum hantzschii* var. *fluviatile* Schröder.

Selten: *Rhaphidium polymorphum* Fres., *Stephanodiscus hantzschii* var. *pusillus* Grun., *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heib., *Fragilaria capucina* Desmaz., **Gomphonema constrictum* Ehrenb.

5. Brauhausteich bei Zittau. 27. Mai 1902.

Häufig: *Colacium vesiculosum* Ehrenb.

6. Hammersee bei Zittau. August 1902.

Massenhaft: *Melosira ambigua* (Grun.) O. Müller.

Häufig: *Ceratium hirundinella* O. F. M.

Vereinzelt: *Clathrocystis aeruginosa* (Kütz.) Henfr., **Synedra delicatissima* var. *mesoleia* Grun.

Selten: *Coelosphaerium naegelianum* Unger, **Aphanizomenon flos-aquae* var. *gracile* Lemm., **Diplosigopsis frequentissima* (Zach.) Lemm., **Hyalobryon lauterborni* Lemm., *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *P. tetras* (Ehrenb.) Ralfs, *P. angulosum* var. *araneosum* Racib., *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb., *Dictyosphaerium pulchellum* Wood, *Tetraëdron minimum* (A. Br.) Hansg., *Asterionella gracillima* (Hantsch) Heib., **Fragilaria crotonensis* (Edw.) Kitton, *Fr. capucina* Desmaz., *Rhizosolenia longiseta* Zach.

7. Eichgraben bei Zwickau. 3. August 1902.

Massenhaft: *Colacium vesiculosum* Ehrenb.

Vereinzelt: *Colacium arbuscula* Stein, *Melosira ambigua* (Grun.) O. Müller.

Selten: **Oscillatoria limosa* Ag., *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb., *Navicula rhynchocephala* Kütz.

8. Burgteich bei Zwickau. 4. August 1902.

a) Vom Ufer aus gefischt.

Massenhaft: *Colacium vesiculosum* Ehrenb.

Häufig: *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heib.

Vereinzelt: *Crucigenia apiculata* (Lemm.) Schmidle, *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb., *Sc. bijugatus* (Turp.) Kütz., *Pediastrum duplex* var. *clathratum* A. Br.

Selten: *Eudorina elegans* Ehrenb., *Scenedesmus denticulatus* Lagerh., *Sc. bijugatus* var. *flexuosus* Lemm., *Coelastrum microporum* Naeg., *Oocystis marssonii* Lemm., *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *P. tetras* (Ehrenb.) Ralfs, **Diplosigopsis frequentissima* (Zach.) Lemm., **Mallomonas dubia* (Seligo) Lemm., **Synedra delicatissima* var. *mesoleia* Grun.

b) Vom Boote aus gefischt.

Häufig: *Colacium vesiculosum* Ehrenb.

Vereinzelt: *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb., *Sc. bijugatus* (Turp.) Kütz., *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heib.

Selten: *Merismopedium tenuissimum* Lemm., *Oocystis marssonii* Lemm., *Crucigenia apiculata* (Lemm.) Schmidle, *Scenedesmus obliquus* Kütz., *Coelastrum microporum* Naeg., *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *P. duplex* Meyen, do. var. *clathratum* A. Br., *Dinobryon cylindricum* var. *divergens* (Imhof) Lemm., **Mallomonas dubia* (Seligo) Lemm., *Trachelomonas affinis* Lemm., *Amphora ovalis* (Bréb.) Kütz., *Stephanodiscus hantzschii* var. *pusillus* Grun., **Synedra delicatissima* var. *mesoleia* Grun.

9. Dorfteich von Finkendorf bei Zittau. 27. Mai 1902.

Vereinzelt: *Dinobryon cylindricum* var. *divergens* (Imhof) Lemm., **Hyalobryon lauterborni* var. *mucicola* Lemm.

Selten: *Chroococcus limneticus* Lemm., **Chr. minimus* (v. Keissler) Lemm., **Anabaena macrospora* Klebahn, *Clathrocystis aeruginosa* (Kütz.) Henfr., *Botryococcus braunii* Kütz., *Oocystis marssonii* Lemm., *Selenastrum gracile* Reinsch, *Kirchneriella lunaris* Schmidle, *Closterium rostratum* Ehrenb., **Cl. lanceolatum* Kütz., *Glenodinium pulvisculus* (Ehrenb.) Stein, **Peridinium cinctum* Ehrenb., **P. pusillum* (Penard) Lemm., *Fragilaria capucina* Desmaz., *Fr. virescens* Ralfs, *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kütz., **Surirella ovalis* var. *pinnata* (W. Sm.) V. H.

IX.

Hydrobiologische und fischereiwirtschaftliche Beobachtungen an einigen Seen der Schweiz und Italiens.

Von Dr. **Otto Zacharias** (Plön).

(Mit 18 Abbildungen.)

Es ist klar, daß die norddeutschen (baltischen) Seen wegen ihres notorischen Reichtums an gelösten organischen Substanzen und auch hinsichtlich ihres ansehnlichen Gehalts an Humusverbindungen eine besondere Stellung unter den Wasserbecken Mitteleuropas einnehmen. Sie unterscheiden sich in den oben erwähnten beiden Beziehungen ohne weiteres von den Seen der Schweiz und Italiens, wo wir einen weit geringeren Gehalt an jenen beiden Kategorien von Substanzen antreffen, sehr durchsichtiges, blau schimmerndes Wasser vorfinden, dabei aber auch eine bei weitem geringere Planktonproduktion als bei uns im Norden zu konstatieren haben. Eben deshalb ist es nun aber für jemand, der die biologische Gewässerkunde zu seiner Spezialität gemacht hat, eine dringende Notwendigkeit, daß er sich gelegentlich mit eigenen Augen die limnetische Tier- und Pflanzenwelt in diesen andersgearteten südlichen Seen ansieht und von den abweichenden Verhältnissen, die sich ihm auch sonst noch dort darbieten, autoptisch Kenntnis nimmt. Diese Notwendigkeit führte mich im heurigen Frühjahr (März 1904) nach der Schweiz und von da nach Ober- respektive Mittelitalien.

Mein Hauptziel nach Überschreiten der deutschen Grenze war begreiflicherweise der Genfer See, der Lac Léman, jenes klassische Wasserbecken, an welchem Professor F. A. Forel während der siebziger Jahre des verflossenen Jahrhunderts seine bahn-

brechenden und umfassenden Untersuchungen angestellt hat, die sich nicht nur auf die interessanten physikalischen und hydrographischen Verhältnisse dieses riesigen Beckens, sondern auch auf dessen Geologie und Biologie erstrecken. Hierher zog es mich in erster Linie; aber selbstverständlich lag mir auch daran, mich in speziell zoologischer Hinsicht bei Professor F. Zschokke in Basel, dem kenntnisreichen Explorator der Rhätikonseen, über den Stand der aktuellen lakustrischen Forschung in der Nordschweiz zu informieren.[1]) Darüber erhielt ich in zuvorkommendster Weise alle gewünschten Aufklärungen und besonders auch eine Orientierung über die schon seit mehreren Jahren im Gange befindliche hydrobiologische Durchforschung des Vierwaldstätter Sees, die von einer ganzen Kommission erlesener Fachleute zur Ausführung gebracht wird, um das organische Leben in diesem Gewässer in Verbindung mit chemischen und physikalischen Feststellungen bezüglich des letzteren so gründlich als möglich zu studieren. Einen Hauptanteil an dieser Forschungsarbeit nimmt natürlich Zschokke selbst, der dazu durch seine bisherigen Untersuchungen zahlreicher hochalpiner Seen besonders qualifiziert ist. Erfreulicherweise wird diese große Exploration von seiten der eidgenössischen Regierung nachdrücklich unterstützt, und so dürfte im Laufe der nächsten Jahre eine Monographie dieses Wasserbeckens geschaffen werden, wie sie bisher einzig nur für den Genfer See vorgelegen hat, dem Forel — in Gemeinschaft mit einem Stabe von zahlreichen Mitarbeitern — seine ganze Kraft und einen erheblichen Teil seines Lebens gewidmet hat.

Auf dem Wege von Basel nach Lausanne berührte ich den Neuenburger See, der am Fuße des Jura in einer Höhe von 430 m gelegen ist. Die Oberfläche desselben beträgt (nach Penck) 216 qkm. Ich nahm hier nur kürzeren Aufenthalt, bestieg einen der dortigen Personendampfer und machte von diesem aus eine Anzahl vertikaler Netzzüge. Das war am 12. März bei kühlem Wetter und starkem Westwinde. Die Quantität des aufgefischten Planktons war sehr spärlich. Der Hauptsache nach

[1]) Ein sehr schöner Beitrag hierzu ist Theod. Stingelins Doktor-Dissertation (1895) über die Cladoceren der Umgebung von Basel, der wir eine große Anzahl präziser Beschreibungen und guter Abbildungen von Vertretern dieser Familie verdanken. Außerdem haben aber auch (außer Zschokke selbst) noch Studer, Lutz, Imhof, Asper und Heuscher, Steck u. a. sich mit großem Eifer an der Erforschung ihrer heimatlichen Gewässer beteiligt.

war es pflanzlicher Natur und bestand aus meist achtstrahligen Sternen von *Asterionella gracillima*. Die einzelnen Radien (Zellen) waren auffällig dünn und schlank (100 μ lang); daneben kam noch *Synedra ulna* var. *splendens* und *Cymatopleura elliptica* vor; letztere ganz sicher nur durch das stark bewegte Wasser vom Boden her oder aus der Uferzone dem Plankton beigemischt. Desselben Ursprungs dürften die Ketten von *Melosira varians* gewesen sein, welche ich mehrfach konstatierte. Gelegentlich erschienen auch Fäden von *Zygnema stellinum* in den Präparaten; desgleichen *Pediastrum boryanum*, eine Spezies von *Oocystis* und *Ceratium hirundinella*; letzteres vierhörnig, mit stark ausgebildetem linken Hinterhorn. Tierische Organismen waren nur in geringer Anzahl vertreten; am häufigsten kamen die Nauplien einer *Cyclops*-Art vor.

In einigen wenigen Exemplaren beobachtete ich auch *Notholca longispina* als einziges limnetisches Rädertier in dem ganzen Fange. Über dessen Maßverhältnisse machte ich mir an Ort und Stelle folgende Notizen: Körper: 280 μ, vorderer langer Stirndorn: 270 μ, Seitendorn: 260 μ, Dorn am hinteren Leibesende: 320 μ.

O. Fuhrmann hat diesen See ein volles Jahr hindurch kontrolliert und vor einiger Zeit darüber berichtet.[1]) Nach seinen Ermittelungen fällt das Minimum der Planktonproduktion im Lac de Neufchâtel auf den Märzmonat. Mithin ist der oben gemeldete spärliche Fund begreiflich. Immerhin hätte ich von Rädertieren *Conochilus, Anapus, Asplanchna, Anuraea* und *Polyarthra* antreffen sollen, die während des ganzen Winters in diesem See ausdauern. Das Hauptmaximum der planktonischen Organismenwelt konstatierte Fuhrmann im Mai, wo *Bosmina, Daphnia, Bythotrephes* und *Cyclops strenuus* zusammen mit verschiedenen, stark wuchernden Schwebpflanzen eine erhebliche Zunahme der Quantität bewirken. Es ist eine Eigentümlichkeit des Neuenburger Sees, daß *Ceratium hirundinella* hier perenniert, wogegen es bei uns im Norden gegen den November hin zu verschwinden pflegt. Nicht minder erwähnenswert ist die von Fuhrmann registrierte Tatsache, daß er im Monat Juli in 20 m Tiefe eine starke Ansammlung von *Leptodora* vorfand, was eine gelegentlich vorkommende lokale Verdichtung der Vertreter dieser Spezies, d. h. eine Schwarmbildung seitens derselben, nicht mehr fraglich erscheinen läßt.

[1]) Beitrag zur Biologie des Neuenburger Sees. Biologisches Zentralblatt Bd. XX, 1900.

Was den Fischfang im Neuenburger See betrifft, so erstreckt sich derselbe namentlich auf die Salmoniden (Bondelle, Palée und Forelle), sowie auf den Hecht. Auffallenderweise ist der Fang des Saiblings (Omble-Chevalier), der Aalquappe und des Barsches ein ziemlich geringer, während gerade diese Arten bei der Fischerei im nahegelegenen Genfer See eine große Rolle spielen. Die Bondelle *(Coregonus exiguus)* ist der eigentliche Brotfisch für die Fischer des Neuenburger Sees; er wird in riesigen Mengen gefangen, d. h. jährlich mindestens 1000 Doppelzentner davon, was sehr bald zur Dezimierung dieser wohlschmeckenden Spezies führen wird.[1])

Einer ichthyologischen Seltenheit, die im Neuenburger See sich vorfindet, sollen hier auch noch einige Worte gewidmet werden. Es ist dies ein nur in den größeren Tiefen lebender Saibling (Omble-Chevalier), der übrigens auch im Bodensee und im Ammersee vorkommt. Der verstorbene Dr. A. Schillinger (München) hat ihm seinerzeit die Bezeichnung *Salmo salvelinus* var. *profundus* beigelegt. Diese Varietät bringt die Fischer, welche ihn gelegentlich mit den Coregonen-Netzen fangen, vielfach in Konflikt mit dem schweizerischen Fischereigesetz, welches für Saiblinge das Minimalmaß von 18 cm festgesetzt hat. Da nun aber der Tiefensaibling bloß 16 cm lang wird, so wären die Fischer eigentlich verpflichtet, diese kleinen Saiblinge (in Konstanz »Beißer« genannt) wieder in den See zurückzuwerfen. Professor O. Fuhrmann (Neuchâtel) hat sich darum neuerdings bemüht, genaue Unterscheidungsmerkmale für den Tiefensaibling festzustellen[2]) und er macht vor allem auf die weiter zurückliegende (subterminale) Schnauze desselben aufmerksam, die der Nahrungssuche auf dem Grunde angepaßt ist. Auch besitzt die in Rede stehende Varietät sehr große Augen, wie solche vielfach bei in der Tiefe lebenden Tieren vorkommen; dieselben liegen weit vorn in der Nähe der Schnauzenspitze. Dazu kommt noch, daß die Afterflosse weiter nach hinten zu steht, als dies bei den jungen (eigentlichen) Saiblingen der Fall ist. Ferner ist die Färbung der

[1]) Vergl. O. Fuhrmann: Über die Entstehung des Neuenburger, Murtner und Bieler Sees, nebst Bemerkungen über die Fischereiverhältnisse derselben. 1904 (Vortrag).

[2]) O. Fuhrmann: L'Omble-Chevalier des zones profondes. Bull. Suisse de Pêche et Pisciculture (1903).

Tiefensaiblinge fahl und ohne Fleckenzeichnung. Unter solchen Umständen ist es zweifellos, daß wir es hier mit einer besonders ausgeprägten Varietät zu tun haben, auf welche das Gesetz künftig Rücksicht nehmen muß, zumal da es sich in derselben um einen sehr schmackhaften Fisch handelt, der gelegentlich in großer Menge gefangen wird.

Von Neuchâtel begab ich mich nach Lausanne und von da alsbald nach Morges, dem Wohnorte des Professors F. A. Forel, wo man den Genfer See unmittelbar vor sich hat und nicht müde wird, die gegenüber sich auftürmenden savoyischen Alpen zu bewundern, deren Gipfel sich in der klaren, nur leise bewegten Wasserfläche bespiegeln. Dieses Naturgemälde wird in jedem Beschauer eine unverlöschbare Erinnerung hinterlassen und ist geeignet, einen Landschaftsmaler in Ekstase zu versetzen. An einem hellen, vollkommen ruhigen Tage war es, daß mich Professor Forel einlud, mit ihm und seinem Sohne (stud. med.) eine Exkursion auf dem See zu unternehmen. Das schöne, geräumige Boot, in dem man bequem hantieren konnte, schlug die Richtung nach Evian ein. Nach einer Viertelstunde wurde die erste Station gemacht, um einen Vertikalfang daselbst auszuführen. Das Netz erreichte bei knapp 30 m den Grund, es erbeutete aber während des Heraufziehens bei dieser geringen Tiefe außer einigen Copepodenlarven nichts. Hiernach wurde die Fahrt fortgesetzt bis zu einer Stelle, wo der See, nach Forels Angabe, bei weitem tiefer war. Daselbst wurde ein neuer Fang gemacht und die Leine bis 50 m abgewickelt. Das Resultat war, daß in dieser größeren Tiefe namentlich erwachsene Copepoden *(Diaptomus)* aufgefischt wurden, von deren ziemlich großer Menge man sich durch eine Besichtigung des Fanges mit der Lupe sofort überzeugen konnte. Auch *Leptodora* war in einzelnen Exemplaren vertreten. Es ließ sich also hier in wenigen Minuten der große Unterschied konstatieren,

Professor F. A. Forel.

der bezüglich des Aufenthalts jener Krebse während der hellen Tagesstunden z. B. zwischen dem Plöner See und dem Lac Léman besteht. Wenn man in ersterem nur wenige Meter (5—6 m) unter der Oberfläche Plankton fischt, so bekommt man auch am hellsten Sommertage mindestens eine gewisse Anzahl von *Cyclops*- und *Diaptomus*-Exemplaren ins Netz, wogegen dies im Genfer See keineswegs der Fall ist: dort kommen in den so nahe dem Seespiegel gelegenen Wasserschichten nur ganz ausnahmsweise einige versprengte Copepoden bei hohem Sonnenstande vor, für gewöhnlich aber überhaupt keine.

Die große Transparenz des Wassers veranlaßt die lichtscheuen Ruderkrebschen hier offenbar während der Tageszeit viel tiefer unten zu verweilen, als in unseren baltischen Seen, wo meist eine üppige Vegetation von Schwebalgen vorhanden ist, welche das einfallende Sonnenlicht stark abdämpft und schon bei ziemlich geringer Tiefe eine Art Dämmerung erzeugt. Dieser Umstand läßt auch bei uns im Norden das nächtliche Aufsteigen jener kleinen Kruster viel weniger deutlich hervortreten, als es in den schweizerischen Seen der Fall ist, wo man sich abends schon durch bloßes Einschöpfen von Wasser mit einem Trinkglase davon überzeugen kann, daß ein reiches Tierleben unmittelbar an der Oberfläche des Sees vorhanden ist. Dort am Genfer See kam mir auch der Gedanke, diese Migrationsverhältnisse demnächst am Großen Plöner See genauer zu untersuchen, denn zweifellos mußten Spuren von der Betätigung eines solchen negativen Heliotropismus sich auch hier nachweisen lassen, da die Natur keinen Sprung macht und eine bei den Copepoden so tief eingewurzelte Gewohnheit auch andernorts nicht gänzlich verloren gegangen sein konnte. Seinerzeit hatten aber weder Apstein (1892) noch ich selbst (1894) die Tatsache deutlich ausgesprochener vertikaler Wanderungen bei den Plöner Planktonkrebsen konstatieren können. Nach meiner Rückkehr aus dem Süden veranlaßte ich nun den in meiner Anstalt arbeitenden Herrn stud. F. Ruttner aus Prag, sich mit der interessanten Frage jener Wanderungen zu beschäftigen, und derselbe konstatierte dann alsbald, daß im Plöner See sich die schon vielfach beobachtete Leukophobie der Copepoden gleichfalls deutlichst bemerkbar mache, so daß in einer bestimmten, dicht an der Oberfläche geschöpften Quantität Wasser am hellen Tage weit weniger Kruster vorhanden sind, als nach Einbruch der

Abenddämmerung oder mitten in der Nacht. Ruttner hat die Anzahl der in je 50 Litern Oberflächenwasser zu verschiedenen Tages- und Nachtzeiten enthaltenen Copepoden und Cladoceren ziffernmäßig, d. h. auf Grund von Zählungen, festzustellen gesucht und ist dabei zu sehr überraschenden Resultaten gelangt, welche er im 2. Kapitel dieses XII. Bandes der »Forschungsberichte« ausführlich dargelegt und besprochen hat.[1]) Um hier nur die Hauptsache anzudeuten, führe ich an, daß nach Ruttners Ermittelungen im Großen Plöner See schon beim Niedergange der Sonne, also lange vor Beginn der eigentlichen Dunkelheit, eine Ansammlung der Krebstiere in der Nähe des Wasserspiegels stattfindet. Diese Erscheinung erreicht zwischen 11 und 12 Uhr nachts ihr Maximum, gleichviel ob der Mond hell scheint oder nicht. Diese Verdichtung des Crustaceenplanktons an der Oberfläche dauert bis etwa 2 Uhr morgens, worauf dann der Rückgang nach der Tiefe schon wieder seinen Anfang nimmt. Morgens um 6 Uhr pflegt der gewöhnliche Tageszustand aufs neue erreicht zu werden.

Infolge dieses eigentümlichen Aufsteigens der kleinen Krebstiere enthält die obere Wasserschicht des Großen Plöner Sees um Mitternacht etwa 20—30 mal so viel von diesen Wesen als um 12 Uhr mittags. Diese interessante biologische Tatsache beruht, wie schon erwähnt, auf der Lichtscheu der Kruster, die sich aber bei den verschiedenen Gattungen in verschieden abgestufter Intensität geltend macht. Das grelle Tageslicht wird aber von allen erwachsenen Exemplaren gemieden und der Sonne gehen diese Arthropoden so sehr als möglich aus dem Wege, indem sie so weit in die Tiefe des Sees hinabtauchen, bis sie den ihnen zusagenden Grad der Lichtdämpfung auf ihrer Abwärtswanderung antreffen. Bricht die Nacht herein, so kommen sie aber wieder nach oben, um hier ihre Nahrung, die Schwebalgen, zu suchen, welche gerade umgekehrt, wegen ihres Lichtbedürfnisses, immer nur nahe der Oberfläche in reichlicher Anzahl zu finden sind. F. Ruttner hat diese Tatsachen ganz genau ermittelt und auch die mehr oder minder hervortretende Leukophobie bei den verschiedenen Gattungen und Arten numerisch festgestellt. Seine Arbeit dürfte neben der von Charles Linder[1]) die ausführlichste

[1]) Vergl. XII. Bd., 1905, S. 35—62.

[1]) Étude de la Faune pélagique du Lac de Bret. Dissertation der Universität Lausanne. Genf 1904.

sein, welche über das Thema dieser Migrationen bisher erschienen ist.

Spezielles über das Plankton des Genfer Sees.

Der Lac Léman hat, aus der Vogelperspektive betrachtet, die Form einer Mondsichel, deren Konkavität nach Süden gerichtet ist; seine Oberflächenausdehnung beträgt 582 Quadratkilometer, die größte Tiefe 309 Meter. Das östliche Horn der Sichel wird Petit Lac genannt, das westliche Haut Lac. Der zwischen beiden gelegene breitere Mittelteil führt die Bezeichnung Grand Lac. Am 13. März machte ich einen Planktonfang in letzterem und fand in der Tiefe zahlreich *Diaptomus gracilis* Sars; die der Oberfläche näher gelegenen Wasserschichten aber enthielten außer den Larven (Nauplien) einer *Cyclops*-Art nur pflanzliche Planktonten, wie *Fragilaria crotonensis*, *Asterionella formosa* var. *gracillima* und *Cyclotella operculata*. Bei der Messung erwiesen sich die *Fragilaria*-Bänder von sehr wechselnder Breite: 112, 120, 140 und 144 μ. Die dominierende Varietät ist hier die von Grunow als *prolongata* bezeichnete, auffallend schlanke *Fragilaria*. Die *Asterionella*-Sterne haben Radien von 100—104 μ Länge; einige Sterne besaßen Radien von 240 μ, und diese glichen in ihrer auffälligen Zartheit kurzen, feinen Fädchen. Die Cyclotellen hatten einen Durchmesser von 40 μ. Den bekannten Panzergeißler *Ceratium hirundinella* traf ich nur in wenig Exemplaren an; sie besaßen eine Länge von 230 μ, bei einer Breite von 70—76 μ. Bei manchen war das rudimentäre hintere Seitenhorn entwickelt, bei vielen fehlte es aber gänzlich. Gelegentlich zeigten sich bei Besichtigung frischer Präparate die Rädertiere *Polyarthra* und *Synchaeta pectinata*, immer aber nur vereinzelt.

Am folgenden Tage fischte ich Plankton bei Montreux, also im Haut Lac. Hier waren die Fänge etwas ergiebiger; *Fragilaria* und *Asterionella* traten in größerer Menge auf und auch *Cyclotella* war bei weitem häufiger. Dazu kamen von Rädertieren: *Polyarthra*, *Synchaeta pectinata*, *Anuraea cochlearis*, *Notholca longispina*, *Anapus testudo*, *Triarthra longiseta* var. *limnetica* und *Conochilus unicornis*. Von Crustaceen erbeutete ich *Diaptomus gracilis* und eine *Cyclops*-Art. *Ceratium hirundinella* und *Peridinium tabulatum* kamen ebenfalls in allen Fängen vor. Im ganzen war aber auch

hier das Plankton nur spärlich vorhanden, und man mußte immer eine größere Anzahl von Vertikalfängen machen, um eine hinreichende Quantität von Untersuchungsmaterial zu erlangen. In sehr großen Tiefen des Genfer Sees, d. h. bei 100 oder 200 m, wird noch eine kleine planktonische Cladocere (*Sida limnetica* Burckh.) vorgefunden, die sich, nach einer Beobachtung Fuhrmanns bei St. Gingolph, gelegentlich zu Schwärmen zusammenrottet.[1]) Den *Diaptomus laciniatus*, der ebenfalls zur Schwebfauna des Lac Léman gehört, fand ich in den von mir im März d. J. gemachten Fängen nicht ein einziges Mal vor.

Die Steine in der Uferzone, namentlich bei Ouchy, waren über und über mit *Ulothrix zonata* bekleidet, die dort trotz der oft sehr kräftigen Brandung ausgezeichnet zu gedeihen scheint. Tausende von solchen grünen Fäden lösen sich aber bei heftiger Wasserbewegung los und geraten auf diese Weise zwischen die eigentliche Schwebflora, mit der sie jedoch gar nichts zu tun haben.

Einige Mitteilungen über die Fischfauna des Léman.

Mit dem Arten- und Individuenreichtum dieses Teils der Wasserfauna ist es im Genfer See nur mäßig bestellt, namentlich wird die Quantität des Fischereiertrags nach wie vor durch die sogenannte »Perte du Rhône« (in Bellegarde) beschränkt, weil dieselbe der Rückkehr von Wanderfischen ein unübersteigliches Hindernis bereitet, denn gegen den in der engen Felsschlucht beim Fort l'Écluse sich reißend hinwälzenden Strom vermag auch die muskelkräftigste und schwimmgewandteste Spezies nicht anzukämpfen. Nicht minder sind die Bäche, von denen die Zuflüsse für den Lac Léman und das Becken des Neuenburger Sees ihren Ursprung nehmen, zu klein, um Flußfischen den Weg von einem dieser Gewässer in das andere zu gestatten. Das sind Tatsachen, die sich nicht ändern lassen. Immerhin wirft natürlich das riesige Becken des Léman, des größten Sees von Mitteleuropa, ganz bedeutende Fischernten ab, über die ich weiter unten ziffernmäßige Belege beizubringen in der Lage bin.

Was nun die Zusammensetzung der Fischfauna im Genfer See anbelangt, so besteht dieselbe (nach einer Aufzählung von Professor F. A. Forel) aus folgenden Gattungen und Arten:

[1]) Vergl. Biol. Zentralbl. Bd. XX, 1900, S. 122.

1. Der Flußbarsch.	*Perca fluviatilis.*	La Perche.
2. Der Sonnenfisch.	*Eupomotis gibbosus*	La Perche-Soleil.
3. Der Kaulkopf.	*Cobbus gobio.*	Le Chabot.
4. Die Quappe.	*Lota vulgaris.*	La Lotte.
5. Der Karpfen.	*Cyprinus carpio.*	La Carpe.
6. Die Goldkarausche.	*Carrassius auratus.*	Le poisson doré.
7. Die Schleie.	*Tinca vulgaris.*	La Tanche.
8. Der Gründling.	*Gobio fluviatilis.*	Le Goujon.
9. Der Spierling.	*Spirlinus bipunctatus.*	Le Spirlin.
10. Der Uckelei.	*Alburnus lucidus.*	L'Ablette.
11. Das Rotauge.	*Scardinius erythrophthalmus.*	Le Rotengle.
12. Die Plötze.	*Leuciscus rutilis.*	Le Gardon.
13. Der Döbel.	*Squalius cephalus.*	La Chevaine.
14. Die Ellritze.	*Phoxinus laevis.*	Le Vairon.
15. Die Schmerle.	*Cobitis barbatula.*	La Loche franche.
16. Die Bodenrenke.	*Coregonus fera.*	La Féra.
17. Der Kilch.	*C. hiemalis.*	La Gravenche.
18. Die Große Maräne.	*C. maraena.*	La Marène.
19. Die amerikanische Maräne.	*C. albus* Fatio.	Le White Fish.
20. Die Äsche.	*Thymallus vulgaris.*	L'Ombre.
21. Der Saibling.	*Salvelinus umbla.*	L'Omble-Chevalier.
22. Der Lachs.	*Salmo salar.*	Le Saumon.
23. Die Seeforelle.	*Trutta vulgaris.*	La Truite.
24. Der Hecht.	*Esox lucius.*	Le Brochet.
25. Der Aal.	*Anguilla vulgaris.*	L'Anguille.

Zu diesem Verzeichnis sind einige erläuternde Bemerkungen nötig, bezüglich deren ich mich teils auf direkte Informationen an Ort und Stelle stütze, vielfach aber auch aus der neuesten, auf den Genfer See sich beziehenden Publikation Forels schöpfe.[1])

Da sind zunächst einige Worte über den Sonnenfisch zu sagen. Derselbe ist amerikanischen Ursprungs und wurde im Januar 1898 in Genf eingeführt. Alsbald wurden 4000 Setzlinge im Alter von 6 Monaten (und 2—3 cm groß) in den See verpflanzt. Diese Jungfische entwickelten sich rasch, und schon im August desselben Jahres wurden Exemplare von 8—10 cm Länge

[1]) Le Léman. Monographie limnologique. T. III. 1901.

in der Nähe von Genf gefangen. Neuerdings (im Februar 1900) hat man ebenfalls wieder einige Sonnenfische daselbst erbeutet, welche ein Ausmaß von 9,5 cm besaßen. Ob dies Abkömmlinge der ersten importierten Generation waren, oder ob die Vertreter dieser Spezies überhaupt hier nicht größer wurden, ließ sich nicht entscheiden.

Die Aalquappe (Rutte), welche sich in Nord- und Mitteldeutschland keiner großen Beliebtheit erfreut, gilt in der französischen Schweiz für eine Delikatesse. Man rühmt dort ihr zartes Fleisch und namentlich den feinen Geschmack ihrer Leber. Es kommen im Genfer See Exemplare davon bis zu 7 Pfund vor. Die Laichzeit dieser Spezies fällt in den Februar (nach Mitteilung des Fischmeisters Mogeon in Ouchy).

Der Karpfen soll im Lac Léman ein Gewicht von 15 kg erreichen und bis zu 70 cm lang werden. Ehemals wurden zu Villeneuve sogar Würstchen aus Karpfenfleisch für die Mönche des Karthäuserklosters Port-Dieu hergestellt, welche sich das ganze Jahr über eine Fastenzeit auferlegt hatten. Dieses Kloster wurde aber 1848 aufgehoben.

Was den Spierling anbetrifft, so dürfte er (nach Fatio) ein Mittelding zwischen den Gattungen *Abramis* und *Alburnus* sein. Mit der gemeinen Laube (Uckelei) verglichen, soll er einen kürzern und breitern Habitus besitzen, mit größern Augen ausgestattet sein als diese, und eine dreifache Linie von schwarzen Punkten über der Seitenlinie tragen. Er wird 12—14 cm lang und wiegt etwa 15 g. Bei uns in Deutschland scheint kein Fisch, der den Namen »Spierling« führt, naturgeschichtlich bekannt zu sein. E. v. Siebold sagt in seinem gründlichen Werke über die Süßwasserfische von Mitteleuropa,[1]) daß weder in Sachsen, Preußen, noch in Schlesien ein karpfenartiger Fisch mit dem Provinzialnamen »Spierling« existiere. Dasselbe gelte auch für Süddeutschland. Auch Erwin Schulze gedenkt keines Fisches unter dieser Bezeichnung in seiner Fauna Piscium Germaniae.[2]) Nach Fatio soll

[1]) Leipzig 1863. S. 220—221.

[2]) Königsberg 1892. Er zählt nur einen *Alburnus bipunctatus* H. auf, den er mit dem *Cyprinus spirlin* Lacepède identifiziert. — Im Anschlusse hieran möchte ich zu erwähnen nicht unterlassen, daß in einem soeben erschienenen französischen Werke (Introduction à l'Acquiculture générale des Lacs d'Auvergne von Ch. Bryant und A. Eusebio, 1904, S. 68) ebenfalls die Bezeichnung „Spirlin" für den *Alburnus bipunctatus* gebraucht wird. Z.

aber der fragliche Cyprinide durch die Art seiner Bezahnung die Einstellung in ein besonderes Genus rechtfertigen.

Die Laube (Ablette, Uckelei) ist bei den Fischern des Genfer Sees ein bevorzugter Köder für andere Fische. Er kommt in sehr großen Mengen vor und wird 20 cm lang. Früher verwendete man seine Schuppen zur Fabrikation künstlicher Perlen.

Die Féra (Bodenrenke) ist das Objekt der Großfischerei im Léman; sie ist ein Fisch von manchmal 50 cm Länge und 2 kg Gewicht. Doch soll es in früherer Zeit auch noch kräftigere Exemplare gegeben haben. Ihre Nahrung besteht fast ganz ausschließlich aus den kleinen Krebstieren des Planktons. Nach den Beobachtungen der Fischer soll sie sich in Trupps beieinander halten. Ich hörte von Fischzügen sprechen, durch welche gleich 2000 Stück gefangen worden seien. Ob dies wahr ist, weiß ich nicht. Aber daß ein und dasselbe Boot während der Nacht nicht selten 80—100 kg erbeutet, steht fest. Seit 1896 hat man eine neue Methode des Fischens eingeführt und bei Anwendung derselben sind Fänge von mehreren Zentnern Gewicht keine Seltenheit mehr. Die Féra laicht in den größern Tiefen des Sees und verbringt ihr Leben größtenteils in der vom Ufer weit entfernten Wasserregion. Forel bezeichnet diese Spezies als die eines typisch-pelagischen Fisches.[1])

Der Kilch (Kropffelchen) heißt im Munde der Fischer »weiße Fera«; sein gewöhnlicher Name ist aber »Gravenche«. Dieser Fisch unterscheidet sich von der Fera schon durch die erheblich geringere Größe. Er wird höchstens 34,5 cm lang und bringt es im Gewicht nicht höher als 500 g. Genauer betrachtet weist er auch viel längere Brustflossen auf, die umgebogen bis an die Spitze der Schnauze reichen, ja oft sogar noch drüber hinausgehen. Auch ist die Schnauze beim Kilch mehr kegelförmig verlängert, der Rücken mehr erhoben und sein Abfall zum Kopfe stärker hervortretend. Dadurch erscheint letzterer so, als ob er sich herabneigte, wogegen er bei der Fera geradeaus gerichtet ist. Außerdem besitzt der Kropffelchen auch eine minder lebhafte Färbung wie die Bodenrenke. Die Verschiedenheit beider Fischgattungen kommt aber besonders noch in der größern Lebenszähigkeit der Gravenche zum Ausdruck, insofern sich diese wochen-

[1]) Vergl. auch F. A. Forel: Notes statistiques sur la pêche de la Féra dans le Lac Léman. Bull. soc. vaud. sc. nat. Vol. XXXVII. No. 139.

lang in einem geräumigen Behälter aufbewahren läßt, während die Fera in der Gefangenschaft schon nach wenigen Stunden zugrunde geht.

Die Große Maräne, ursprünglich in den norddeutschen Seen heimisch (Madüsee, Schalsee, Selenter See), wurde 1881 in den Genfer See eingebürgert, indem man 5000 Setzfischchen aus Deutschland bezog, diese in einem Reservoir erst etwas heranwachsen ließ und dann der freien Natur übergab. Im folgenden Jahre (1882) wiederholte man den Einsatz mit weiteren 9000 Setzlingen. 1890 hatten dieselben bereits ein Gewicht von 1 bis 1,5 kg erlangt. — Es mag im Hinblick auf die Coregonen des Lac Léman hier miterwähnt werden, daß dieselben ziemlich häufig von der sogenannten Pockenkrankheit heimgesucht werden, deren parasitischer Urheber nach Professor O. Fuhrmanns Ermittelung[1]) das Myxosporidium *Henneguya zschokkei* Gurley ist. Auch im Vierwaldstättersee und im Lac de Neufchâtel werden die Coregonen von demselben Schmarotzer befallen.

Die amerikanische Maräne (der White Fish) ist während des Zeitraums von 1883 bis 1886 dem Lac Léman einverleibt worden. Man bezog 200 000 Setzlinge dieser Salmonidenspezies von Nordamerika. Ich vermisse aber in der Publikation von Professor Forel nähere Angaben über den Erfolg dieser Prozedur. Auch in einem kürzlich erschienenen Aufsatze dieses Autors über den Genfer See[2]) finde ich keinerlei Angaben über diesen importierten Fisch. Daraus dürfte zu schließen sein, daß das Experiment keine ökonomisch bemerkenswerten Resultate zur Folge gehabt hat. Der White Fish ist namentlich im Michigan- und im Huronsee massenhaft vorkömmlich. Er soll ein vorzüglich wohlschmeckendes Fleisch haben. Neuerdings, d. h. in den jüngstverflossenen Jahren, sind die speziellen Lebensbedingungen dieser großen Maränen-Art eingehend von den amerikanischen Fischereibiologen studiert worden, um durch deren Kenntnis besser auf die Erhaltung und das Gedeihen dieses geschätzten Fisches hinwirken zu können. Lange vorher aber schon sind im Auftrage der Fischereikommission der Vereinigten Staaten Anstrengungen gemacht worden, den White Fish künstlich zu züchten. Diese

[1]) O. Fuhrmann: Une Maladie parasitaire des Palées et des Bondelles. Bull. Suisse de Pêche et Pisciculture (1903).

[2]) Le Léman. Im „Dictionnaire géographique de la Suisse". 1904.

Bemühungen hatten auch gute Ergebnisse. Von 1880 bis 1886 wurden 643 000 000 Millionen Eier derselben befruchtet und zum Teil embryoniert versandt. Ein anderer Teil wurde dazu benützt, um Setzlinge für die Besiedelung verschiedener Seen mit diesen Fischen zu gewinnen. Auch von Deutschland aus sind befruchtete White Fish-Eier bezogen worden, und zwar über 6 Millionen in der Zeit von 1881 bis 1889. Die vom deutschen Fischereiverein importierten Eier wurden vornehmlich an süddeutsche Fischzuchtanstalten abgegeben; die davon herstammende Brut wurde hauptsächlich in verschiedene Voralpenseen gesetzt. Im Ammersee hatten diese Ansiedler innerhalb einiger Jahre die Länge von 25 cm erreicht. Auch zu Wittingau in Böhmen gediehen sie in den dortigen Karpfenteichen gut; man stellte aber deren Aufzucht wieder ein, nachdem man beobachtet hatte, daß sie in der Wachstumsgeschwindigkeit bedeutend von unserer europäischen Großen Maräne übertroffen werde.[1])

Der Saibling tritt im Genfer See sehr stattlich entwickelt auf. Er erlangt hier nicht selten eine Länge von 70—80 cm und ein Gewicht von 7—8 kg. Er gilt als eine Delikatesse ersten Ranges. Kompetente Beobachter berichteten mir, daß er leidenschaftlich den Maränen nachstelle und diese in Menge verzehre. Bei uns (im mittleren Deutschland) erreicht er meist nur eine Größe von 25—30 cm. Nach von dem Borne kommen aber im Würmsee (Starnberger See) und im Hintersee bei Berchtesgaden vereinzelte Exemplare von 6—10 kg vor. Forel bezeichnet den im Genfer See heimisch gewordenen Saibling als *Salvelinus umbla* L., den v. Siebold aber vollkommen mit *Salmo salvelinus* identifiziert, weil er, wie er sagt, den Wert der Unterscheidungsmerkmale, welche die Ichthyologen Heckel und Kner in ihrer Beschreibung dieses Fisches anführen, nicht gelten lassen könne. Wenn diese namhaften Autoren behaupten, daß *S. umbla* einen höheren Körper, beträchtlich stärkere Zähne im Zwischen- und Oberkiefer, sowie größere Schuppen und dazu einen roten Bauch besitze, so hält ihnen v. Siebold entgegen, daß alle diese Eigenschaften und auch die Größenverhältnisse der verschiedenen Körperteile variieren, daß dies nach dem Wohnort und dem Alter der Fische sich richte und daß unter einer größeren Anzahl von *S. salvelinus*

[1]) Vergl. M. von dem Borne: Künstliche Fischzucht. 1895.

sich unschwer Individuen herausfinden lassen, welche in Länge, Zahnbeschaffenheit und Schuppendimensionen vollständig mit dem *S. umbla* übereinstimmen. v. Siebold hat zum Zwecke dieser Feststellung Exemplare von Saiblingen aus dem Zürichsee, Zugersee, Egerisee und Genfer See mit solchen aus den bayrischen und österreichischen Seebecken verglichen, so daß er seiner Sache vollkommen sicher sein konnte. Ich registriere diese Streitfrage nur, ohne selbst etwas zur Entscheidung derselben beitragen zu können. Die Mehrzahl der neueren Ichthyologen, welche weit mehr als die vor fünfzig Jahren mit der Veränderlichkeit der Spezies rechnen, dürfte zweifellos die Darlegungen v. Siebolds acceptieren, da kaum etwas Stichhaltiges gegen dieselben vorzubringen ist.

Die Äsche ist neuerlich ein seltener Fisch im Lac Léman geworden; die Fischer sind der Ansicht, daß er im Aussterben begriffen ist.

Der Lachs spielt ebenfalls keine hervorragende Rolle in der Fischfauna des Genfer Sees, obgleich man zu verschiedenen Malen seine Anwesenheit konstatiert und jüngere Exemplare desselben, die von früheren Einsetzungsversuchen herrührten, gefangen hat.

Die Seeforelle (La truite) bildet ein Hauptobjekt des Fischfanges im Léman. Sie ist in ihrem Aussehen sehr variabel und ihre Färbung wechselt zwischen einem blassen Kolorit, einem grünlichen und einem beinahe schwarzen. Es kommen aber auch bläuliche und violette Exemplare vor. Die Flecken auf den Flanken des Tieres zeigen ebenfalls verschiedene Farbennuancen und sehen bei manchen Exemplaren kupfer- oder rostrot aus, wogegen andere blaue, ockergelbe oder schwarze Tupfen besitzen. Nicht minder erstreckt sich die Verschiedenheit auf die Körpergröße, je nach den einzelnen Varietäten. Im allgemeinen kann man sagen, daß in Gewässern, wo das Wasser nur eine geringe Tiefe hat und das Licht stärker einzuwirken vermag, die Färbung entsprechend gefälliger, reicher und glänzender ist. Die Trutta des Genfer Sees ist durch folgende Merkmale genau charakterisiert: sie zeichnet sich durch einen starken Kopf und ein kleines Auge aus. Der Kiefer ragt über den Hinterrand des letzteren hinweg; die Flanken sind mehr oder weniger gefleckt und das Pflugscharbein weist eine eigentümliche Bezahnung auf.

Der Hecht erreicht nach den vorhandenen Berichten, die von Forel zusammengestellt sind,[1]) eine sehr bedeutende Größe im Lac Léman. Man hat häufig Exemplare von 1,3 m erbeutet, welche 15—16 kg schwer waren. Er ist ein Raubfisch sondergleichen und greift gelegentlich auch den Menschen an. Einen Fall dieser Art veröffentlichte seinerzeit das Bulletin der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Neuchâtel,[2]) welcher darin bestand, daß ein junger Mann, als er im dortigen See badete, von einem großen Fisch in den Schenkel gebissen wurde. Die Spuren der eingedrückten Zähne ließen vermuten, daß der Biß nur von einem Hechte herrühren konnte. Diese Fischgattung ist ohne Zweifel die gefräßigste im ganzen Bereiche des Süßwassers; ihre Repräsentanten sind auch ungemein schnellwüchsig, wie sich aus folgenden Gewichtszahlen für die ersten 5 Lebensjahre bei verschiedenen allbekannten Spezies ergibt:

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr
Karpfen . .	18 g	80 g	500 g	750 g	1200 g
Schleie . .	10 »	60 »	285 »	410 »	— »
Forelle . .	15 »	80 »	300 »	400 »	500 »
Hecht . . .	50 »	600 »	2000 »	4000 »	6000 »

Nach diesen Angaben, welche einer Publikation von A. Penpion[3]) entnommen sind, erreicht der Hecht im gleichen Alter ein zehnmal größeres Gewicht als die Forelle. Interessant ist auch eine Notiz von Paul Regnard,[4]) wonach der Hecht 30 kg Fische verzehren muß, um ein einziges Kilogramm an eigener Körpermasse zu gewinnen. Hierzu macht Prof. Forel einen sehr überraschenden Vergleich hinsichtlich der Ernährung eines Menschen im frühen Kindesalter, indem er folgende Tatsachen anführt: im ersten Lebensjahre nimmt der junge Menschensprößling täglich durchschnittlich 15 g an Gewicht zu. Um dies aber zu ermöglichen, verbraucht er als Nahrung 950 g Milch, die aus 104 g festen Substanzen und 89% Wasser besteht. Damit also ein Kind um 1 kg zunehme, hat es 7 kg fester Stoffe und 63 l Wasser nötig.

[1]) l. c. S. 76.
[2]) 1876. X. S. 148.
[3]) Traité de Pisciculture, 1898.
[4]) Recherches expérimentales sur les conditions physiques de la vie dans les eaux. 1891. S. 322.

Hiernach sind wir also in frühester Jugend nicht viel weniger gefräßig als der Hecht.

In den Jahren 1886 und 1887 brach unter dem Hechtbestande des Genfer Sees eine mörderische Krankheit aus, die von Prof. H. Blanc alsbald näher untersucht wurde. Es stellte sich dabei heraus, daß die betreffende Seuche durch einen Wasserpilz (*Saprolegnia ferax* oder *Achlya prolifera*) verursacht wurde, indem diese niederen Pflanzenwesen in Gestalt eines weißlichen Mooses sich auf den Kiemen der Tiere ansiedelten und sie dadurch am ausgiebigen Atmen verhinderten. Die betreffenden Hechte starben somit an unzulänglicher Luftzufuhr, d. h. an langsamer Erstickung (Asphyxie). —

Der Aal ist ein seltener Fisch im Lac Léman. Bis in die zweite Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts fand man nur in großen zeitlichen Zwischenräumen gelegentlich ein Exemplar davon im See. Früher (um die Mitte des achtzehnten Säkulums) soll er häufiger gewesen sein. Forel ist der Meinung, daß unter besonders günstigen Umständen, d. h. wenn die Schlucht der Perte du Rhône gänzlich mit Wasser angefüllt war, Aale in den Genfer See einwandern konnten, weil sie dann nur eine sehr kurze Strecke noch über Land zu kriechen brauchten, um das entgegenstehende Hindernis zu überwinden. Auch gibt es, wie Forel darlegt, außerdem noch einige Kanäle, durch die, wenn auch auf einem ziemlich großen Umwege, die Einwanderung von Aalen in den Léman möglich ist. In neuerer Zeit aber (1865—1873) hat man zu wiederholten Malen viele Tausende junger Aale in einen Teich bei Fernex gesetzt, welcher durch seinen Abfluß in der Weise mit gewissen Bächen in Verbindung steht, daß durch deren Verzweigung die unternehmenden kleinen Tierchen ihren Weg bis in das große Seebecken finden konnten. Nach alledem aber ist der Aal nur als ein Einwanderer aus den in der Nähe befindlichen Flüssen, resp. als ein künstlich importiertes Mitglied der Fischfauna des Lac Léman zu betrachten.[1])

[1]) Näheres über die Provenienz der verschiedenen Fischspezies des Genfer Sees ersehe man aus einem Aufsatze F. A. Forels: L'Origine de la Faune des Poissons du Léman. Extrait du Bull. Loc. Vaud. Scienc. Nat. Vol. XXXVII, No. 139.

Was nun den Ertrag der Fischerei im Genfer See anbelangt, so geben die alljährlichen Publikationen der Gebrüder Lugrin, Inhaber eines großen Fischverkaufsgeschäfts in Genf, einen ungefähren Ausweis darüber. In dem Feuille d'Avis de Lausanne (No. 127 vom 1. Juni 1904), für dessen Zusendung ich Herrn Prof. F. A. Forel zu Dank verpflichtet bin, ist eine Fangstatistik für das Jahr 1903 veröffentlicht, welche in wissenschaftlicher sowohl wie in nationalökonomischer Hinsicht bemerkenswerte Angaben enthält. Die Firma Lugrin frères bekommt etwa ein Drittel aller im Léman gefangenen Fische in die Hand, und so läßt sich auf Grund nachstehender Zahlen mit Leichtigkeit ein Schluß auf den ganzen Ertrag des dortigen Fischereibetriebes ziehen.

Um aber die letztjährigen Angaben in der richtigen Weise abschätzen zu können, müssen wir sie mit den entsprechenden Fangergebnissen der nächstvorhergegangenen Jahre vergleichen.

I. Seeforellen.

Jahre	Gewicht (Kilogramm)	Durchschnittspreis (per Kilogramm)	Geldwert (in Franken)
1899	3 950	4 Fr. —	15 800
1900	3 750	4 » —	15 000
1901	5 900	4 » —	23 600
1902	5 880	4 » 25	24 990
1903	5 460	4 » 25	23 205

II. Saiblinge.

1899	12 000	2 Fr. 50	30 000
1900	13 000	2 » 40	31 200
1901	20 500	2 » 50	51 250
1902	20 800	2 » 50	52 000
1903	19 900	2 » 50	49 750

III. Renken.

1899	115 000	1 Fr. 10	126 500
1900	104 000	1 » 15	119 600
1901	32 000	1 » 50	48 000
1902	17 000	1 » 70	27 900
1903	16 500	1 » 20	28 050

IV. Barsche, Quappen, Hechte.

Jahre	Gewicht (Kilogramm)	Durchschnittspreis (per Kilogramm)	Geldwert (in Franken)
1899	22 000	1 Fr. 20	26 400
1900	23 000	1 » 20	27 600
1901	44 800	1 » 50	66 200
1902	54 100	1 » 33	72 200
1903	55 500	1 » 28	71 400

V. Plötzen, Döbel, Karpfen.

1901	8 000	— Fr. 40	3 200
1902	8 750	— » 40	3 500
1903	9 500	— » 40	3 800

Hinsichtlich der drei letzten Jahre hat die genannte Firma die Kategorie der Barsche, Quappen und Hechte wie folgt geteilt:

Barsche und Quappen.

1901	39 000 kg	à 1 Fr. 40
1902	48 000 »	» 1 » 25
1903	49 500 »	» 1 » 20

Hechte.

1901	5 800 kg	à 2 Fr. —
1902	6 100 »	» 2 » —
1903	6 000 »	» 2 » —

Um die jüngsten Erträge an Barschen und Quappen (Rutten) miteinander vergleichen zu können, dienen folgende Angaben für die Jahre 1902 und 1903:

	Barsche.	Quappen.
1902	36 000 kg	12 000 kg
1903	39 000 »	9 900 »

Nachdem wir von den hier mitgeteilten Ziffern Kenntnis genommen haben, sind wir in der Lage, folgende drei Tatsachen zu konstatieren:

1. Einen starken und beständigen Rückgang im Fange der Fera.

2. Eine Abnahme der Seeforellen, Saiblinge und Quappen im Vergleich zum vorhergehenden Jahre (1902).
3. Eine Zunahme (für 1903) bezüglich der Barsche und Weißfische (*poissons blancs*).

Wenn wir das Gesamtgewicht der während des hier in Betracht kommenden Quinquenniums angekauften Fische durch Addition der betreffenden Einzelposten feststellen, so ergibt sich:

1899	. . . . .	152 950 kg
1900	. . . . .	143 750 »
1901	. . . . .	111 200 »
1902	. . . . .	106 550 »
1903	. . . . .	106 860 »

Und wenn man auf die gleiche Weise den Totalwert dieser Fischverkäufe für die einzelnen Jahre ermittelt, so erhält man für:

1899	. . . . .	198 700 Fr.
1900	. . . . .	193 400 »
1901	. . . . .	192 250 »
1902	. . . . .	161 590 »
1903	. . . . .	176 205 »

Im Herabgehen dieser Beträge erkennt man den ansehnlichen Einfluß, den die Verminderung der Bodenrenken auf die jedesmalige Jahreseinnahme hat und der Durchschnittsertrag desjenigen Teils der Fischernte, welcher auf die Firma Lugrin frères entfällt, beziffert sich demnach auf 182 229 Franken. Multiplizieren wir, unter Berücksichtigung der oben gemachten Andeutung, daß jenes große Fischverkaufshaus nur etwa ein Drittel des großen Fangergebnisses erhält, welches im Lac Léman alljährlich erzielt wird, so beläuft sich der ganze Jahresertrag dieses mächtigen Sees auf zirka eine halbe Million Franken (546 687 Fr.).

Vergleichen wir hiermit die Fischereiausbeute des Bodensees, welcher annähernd die gleiche Oberflächengröße wie der Léman besitzt (549 qkm), so stellt sich dieselbe fast gleich günstig der Quantität nach. Entsprechend einer Notiz in Nr. 2 der »Neudammer Fischereizeitung« (14. Januar 1905), belief sich der Ertrag der Bodenseefischerei im Jahre 1903 auf etwa 300 000 kg. Davon kamen auf Seeforellen 8000 kg, auf Rotforellen 3000, auf Blaufelchen ebenfalls 8000 und auf Hechte wiederum 3000. Dies macht in Summa: 22 000 kg. Für See-

forellen wurde pro Kilo gezahlt 2—4 Mk., für Rotforellen 4—6 Mk., für Hechte 1,6—2 Mk. Für die anderen, hier nicht mit aufgezählten Fischsorten 0,5—1 Mk. Der Gesamtgeldertrag wird von Sachkennern auf 170000—180000 Mk. geschätzt; in französische Währung umgerechnet demnach auf 212500—225000 Franken. Der Fischereiertrag in Kilogramm ist dabei ziemlich gleich: 300000 (Bodensee) und 367000 (Léman). Die Mindereinnahme aus dem ersteren wird hienach also auf Rechnung des Umstandes zu setzen sein, daß der Bodensee auch mehrere sehr geringwertige Fischsorten in großer Individuenzahl enthält, die nur Kilopreise von Bruchteilen einer Mark erzielen. Außerdem kommt noch hinzu, daß der Bodensee um 33 qkm kleiner und auch viel weniger tief ist, als der weiter im Süden gelegene Lac Léman.

Nach O. Fuhrmann[1]) hat der Bodensee (Obersee) eine jährliche Produktivität von 333900 kg (= 6678 Zentnern), welche — nach seiner Berechnung — einen Wert von 620700 Franken besitzen soll. Die Produktion ist somit 7 kg auf den Hektar (Geldwert 13 Frs.), wenn man für den betreffenden Seeteil die Flächengröße von 475 qkm zugrunde legt. Der Untersee (mit 62,9 qkm ist aber bei weitem produktiver (nach den Angaben des Fischgroßhändlers Läubli, der fast den ganzen dortigen Fischereiertrag verkauft) und beläuft sich auf 179100 kg im Werte von 206450 Franken. Das macht pro Hektar 28 kg oder in Geldwert 32,50 Fr. Dem Gewichte nach ist also dieser viel kleinere Seeteil viermal so ergiebig, als der größere; aber wegen der geringeren Fischsorten, die er produziert, beträgt der damit erzielte Geldwert nur $2^1/_2$ mal so viel als der für den Fangertrag im Obersee.

Was die Fischereigerätschaften anbelangt, die von den Fischern des Genfer Sees beim Fange benützt werden, so kann man da keinerlei Besonderheiten entdecken; es sind ganz dieselben, welche auch in unseren vaterländischen großen Seebecken zur Verwendung kommen. Dagegen stellt das zum Fischfang benützte Fahrzeug (bateau de pêche) einen originalen Typus dar; es ist flach, besitzt eine geringe Bordhöhe und ein hochaufgerichtetes Vorderteil. Es wird von 2 Ruderern in Bewegung gesetzt und am Hinterteil trägt es ein Steuer. Dann gibt es aber auch noch Barken, welche die gleiche Bauart zeigen, aber 2 Masten

[1]) La pêche et la Pisciculture en Suisse. Bull. Suisse de Pêche et Pisciculture, Nr. IX, Septbr. 1904.

mit je einem lateinischen Segel besitzen und von 3—4 Menschen während der Fahrt bedient werden. Eine große derartige Barke ist 25—28 m lang, 7—8 m breit und etwa 2 m hoch. Die Höhe der Masten beträgt 14 m und die Fläche der Segel beläuft sich auf 150 qkm. Auf Bilderpostkarten, die man in Genf, Lausanne und an anderen größeren Orten kauft, figurieren solche Barken als Wahrzeichen dieser herrlichen Gegend der Südschweiz. Der Preis eines derartigen Fahrzeugs ist 20000—25000 Franken. Auf dem Genfer See existieren wohl 80—100 solcher Vehikel. Dieselben werden hauptsächlich zum Transport von Baumaterial und anderen größeren Lasten verwendet. Außerdem dienen noch einige 20 große Dampfschiffe der Bewältigung des Frachten- und Personenverkehrs auf dem Lac Léman, wovon das größte (»La Suisse«) mit Maschinen von 745 Pferdekräften ausgerüstet ist.

Der Züricher See.

Nachdem ich mich am Genfer See ausreichend informiert hatte, ging ich nach Zürich zu Prof. C. Schröter, dem bekannten Pflanzenforscher vom eidgenössischen Polytechnikum daselbst, dem wir eine Reihe von eingehenden Untersuchungen über die Schwebeflora der schweizerischen Seen[1]) und eine fortgesetzte gründliche Durchforschung des Zürichsees verdanken. Schröter ist aber nicht nur als Feststeller vieler neuer und interessanter Tatsachen auf dem Gebiete der Planktologie hochzuschätzen, sondern genießt auch als Hochschullehrer den Ruf, daß seine Vorträge und Unterweisungen im Laboratorium nichts von jener akademischen Trockenheit spüren lassen, die wie ein ewig wehender Scirocco den besten Lerneifer der Schüler lahm zu legen vermag. Ein derartiges Lehrtalent ist doppelt hoch zu bewerten, wenn es, wie in diesem Falle, mit wirklich tiefer Sachkenntnis Hand in Hand geht.

Ich fühlte mich natürlich glücklich, gerade von diesem wohlorientierten Forscher mit den im Züricher See herrschenden Planktonverhältnissen bekannt gemacht zu werden.

Am 15. März benützte ich einen der regelmäßig auf dem See verkehrenden kleinen Dampfer und fuhr ein Stück weit

[1]) Die Schwebeflora unserer Seen (das Phytoplankton), 1899. Neujahrsblatt der Naturf.-Gesellsch. in Zürich 1896/97.

hinaus, um mir eigenhändig einige Planktonproben aus diesem an Phytoplankton äußerst reichen Wasserbecken zu verschaffen. Da es noch sehr früh im Jahre war, so ließ sich damals eine nur erst mäßige Entwickelung der schwebenden Pflanzenwelt, welche durch *Fragilaria crotonensis, Asterionella gracillima, Tabellaria fenestrata* und deren Varietät *asterionelloides* repräsentiert ist, konstatieren. Dazwischen bemerkte ich bei genauerer mikroskopischer Durchsicht ziemlich viele Fäden einer sehr schmalzelligen *Melosira* (16 μ br.) und auch eine beträchtliche Menge von solchen der *Oscillatoria rubescens* D. C. *Peridinium tabulatum* und *Eudorina elegans* gelangten gleichfalls öfter beim Durchmustern der frischen Präparate zur Beobachtung. Die Bänder von Fragilarien waren, wie deren Messung ergab, von sehr wechselnder Breite (122 μ, 144 μ, 152 μ) und die Radien der *Asterionella*-Sterne variierten ihrerseits in der Länge von 104—128 μ. *Ceratium hirundinella* in Exemplaren, bei denen das dritte Hinterhorn ziemlich gut entwickelt war, konstatierte ich in mäßiger Häufigkeit. Das tierische Plankton trat dagegen sehr zurück und ich entdeckte nur einige Larven von *Cyclops* sp. und mehrere Individuen der langflossigen *Triarthra longiseta,* als Repräsensanten der limnetischen Rädertiere, die im übrigen fehlten. Ein Fang vom 27. Februar 1904, den Professor Schröter bei 12° C. Wassertemperatur gemacht und sogleich in Formalin konserviert hatte, zeigte bei der Durchmusterung ganz die nämliche Zusammensetzung, wie der vom 15. März, nur etwas weniger Fäden von *Melosira* und *Oscillatoria.* In den wärmeren Monaten des Jahres kommt es aber vor, daß die Sterne von *Tabellaria asterionelloides* beinahe die Oberhand im Plankton des Züricher Sees gewinnen, wie ein Fang bewies, den mir Prof. Schröter schon früher einmal nach Plön zu schicken so gütig gewesen war. Über eine

Professor C. Schröter.

dieser üppigen Wucherungen bemerkt der eben genannte Forscher[1]) folgendes: »Im Zürichsee wurde am 12. Mai 1896 im inneren Seebecken bei der Stadt Zürich in einem Zuge aus 8 m Tiefe auf 1 m^2 Fläche rund 1000 cm^3 Plankton erhalten; die *Tabellaria* überwog derart alle anderen Bestandteile, daß man dieselben vernachlässigen konnte. 1 cm^3 *Tabellaria*-Plankton wiegt im Mittel von 4 Messungen 43 mg als Trockensubstanz, also entspricht die Menge von 1000 cm^3 einer Trockensubstanz von 43 g. Darunter sind nach der Untersuchung einer anderen, aber gleich zusammengesetzten Probe, die ich Herrn Dr. Winterstein verdanke, 56 % Asche und 44 % organische Substanz. Es entsprach demnach 1 ha Seefläche bei Zürich vom 19. Mai 1896 einer Planktonmenge von mindestens 430 kg = 4,3 Meterzentner Trockensubstanz; davon waren 1,86 Meterzentner organische Substanz und 2,11 Meterzentner Asche, vorzugsweise Kieselsäure.« Prof. Schröter wirft nun angesichts dieses Befundes die Frage auf, wie wohl eine Wiese aussehen würde, welche ebensoviel Trockensubstanz enthält, als unter der gleichen Seefläche vorkommt, wenn wir die obigen Planktonfänge unserer Berechnung zugrunde legen. Er gibt dann folgende Antwort auf diese Frage: »Solche Wiesen finden wir auf den Heubergen unserer Alpen. Auf den Schanfigger Heubergen z. B. bei etwa 1800—2000 m Meereshöhe wird der Ertrag des einzigen, im August stattfindenden Schnittes auf 2 Meterzentner per Juchart, d. h. = 5,5 Meterzentner per Hektar geschätzt. Das macht 4,7 Meterzentner Trockensubstanz für dieselbe Flächeneinheit, also ungefähr ebensoviel als unser See an Plankton erzeugt. Stellen wir uns also vor, daß das sogen. »innere Seebecken« bei Zürich am 19. Mai 1896 eine üppige, dichtberaste Alpenwiese getragen hätte, mit einer durchschnittlichen Grashöhe von 20 cm, so haben wir eine ungefähre Vorstellung für die damals vorhandene Planktonmenge.«

Das hier entrollte Bild ist außerordentlich instruktiv und gibt uns eine greifbare Anschauung von der enormen Produktionskraft einer relativ kleinen Wasserfläche, deren so bestimmtem Ertrage wir übrigens noch die Fische und die Bodenflora hinzuaddieren müssen.

Ein Schüler von Schröter, Dr. Henri Lozeron, hat sich unlängst, d. h. im Jahre 1900/1901 auch sehr eingehend mit dem

[1]) L. c. S. 46.

Plankton des Zürichsees befaßt, namentlich mit der vertikalen Verteilung desselben, wobei er natürlich auch sonst verschiedene interessante Beobachtungen zu machen Gelegenheit fand.[1]) So z. B. wurde er dabei auf die täglichen vertikalen Wanderungen des Zooplanktons aufmerksam und fand, daß dieselben vollkommen unabhängig von den sogenannten Konvektionsströmen im Wasser sind, insofern er solche Migrationen sowohl während der Periode großer Zirkulation als auch während der Zeit ruhiger Schichtung zu konstatieren in der Lage war. Im Züricher See erstreckte sich das Herabsteigen des Zooplanktons bis zu einer Maximaltiefe von 13 m, wogegen es im Genfer-, Neuenburger- und Vierwaldstätter-See bis zu 30 m erfolgt. Dies beweist, daß diese letzteren Seen eine viel größere Transparenz besitzen müssen, als das Züricher Becken. Lozeron stellte auch fest, daß die Tiefe, bis zu welcher das tierische Plankton hinunterwandert, proportional der Intensität des Lichtes ist, welches auf die Seeoberfläche fällt. Ist der Himmel mit Wolken bedeckt oder herrscht ein dichter Nebel, so liegt das Maximum des Abstiegs immer noch nahe dem Wasserspiegel. Scheint aber die Sonne hell, so ist es mehr entfernt von letzterem. Am 2. Juli 1901 bei trübem Wetter, um 8 Uhr morgens, befand es sich zwischen 2—3 m, während es an den vorhergehenden Tagen, wo es heller war, um dieselbe Zeit sich erst zwischen 7—8 m nachweisen ließ, und mittags um 12 Uhr (nach zweistündiger Besonnung) konnte man das Zooplankton erst gar in 12 m Tiefe vorfinden. Dieser negative Heliotropismus tritt bei den verschiedenen Arten nicht gleich stark in die Erscheinung[2]) und wahrscheinlich findet auch eine Variation desselben von See zu See statt. Am ausgesprochensten ist diese Flucht vor dem grellen Lichte (Leukophobie) bei den Crustaceen, und unter diesen sind es im Zürichsee *Bythotrephes longimanus*, *Diaptomus gracilis* und *Daphnia hyalina*, welche die deutlichsten täglichen Oscillationen hinsichtlich ihres Standortes unter der Wasseroberfläche aufweisen.

Was die horizontale Verbreitung des Planktons betrifft, so ermittelte Lozeron, daß in unmittelbarer Nähe der Oberfläche

[1]) H. Lozeron: La repartition verticale du Plankton dans le lac de Zürich (Doktordissertation, 1902).

[2]) Vergl. darüber: F. Ruttner: Über das Verhalten des Oberflächenplanktons während der verschiedenen Tageszeiten im Großen Plöner See und in zwei nordböhmischen Teichen. Plön. Forschungsber. XII, Kap. II, 1905.

Ungleichmäßigkeiten in bezug auf Qualität und Quantität vorkommen können, wogegen bei 10 m Tiefe unterem Wasserspiegel, d. h. dort, wo die Konvektionsströme ihren Einfluß nicht mehr ausüben können, eine fast vollkommene Gleichmäßigkeit der Verteilung herrscht. Zu diesen Feststellungen wurde die Planktonpumpe benützt, welche bei dieser Art von Untersuchung viel genauere Resultate liefert, als das Gazenetz. Durch diese sehr exakten Forschungen Lozerons erklären sich die weit voneinander abweichenden Befunde, welche die verschiedenen Planktonforscher bezüglich der Verteilung der limnetischen Pflanzen und Tiere erhalten haben, in befriedigender Weise, so daß die annähernd gleichmäßige Verteilung des Planktons in horizontaler Hinsicht wohl als ein sicheres Faktum zu gelten hat, abgesehen von den relativ selten vorkommenden Fällen, wo unleugbar lokale Zusammenscharungen (Schwärme) zur Beobachtung gelangt sind.

Als echt planktonische Organismen haben für den Züricher See (nach Lozeron) folgende Spezies zu gelten:

I. Schizophyceen.

Clathrocystis aeruginosa Henfr.
**Anabaena flos-aquae* Bréb.
Coelosphaerium kützingianum Naeg.
Oscillatoria rubescens D. C.
Oscillatoria, typ. *subuliformis* Kütz.

II. Dinoflagellatae.

**Ceratium hirundinella* O. F. M.
Peridinium cinctum Ehrb.
Glenodinium pusillum Pénard.

III. Bacillariales.

Tabellaria fenestrata Kütz., var. *asterionelloides* Grun.
Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton.
**Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heib.
Cyclotella comta Kütz., var. *schroeteri* Lemm.
Cyclotella comta Kütz., var. *melosiroides* Kirchn.
Cyclotella comta Kütz., var. *bodanica* Eulenst.
Cyclotella comta Kütz., var. *radiosa* Grun.
Synedra delicatissima W. Sm.

IV. Chlorophyceae.

Botryococcus brauni Kütz.
Cosmarium scenedesmus Delp.
Sphaerocystis schroeteri Chod.
Cosmarium botrytis Menegh.
Raphidium braunii Naeg.
Raphidium sp.

V. Volvocaceae.

Pandorina morum Ehrb.
Eudorina elegans Ehrb.

VI. Flagellatae.

**Dinobryon cylindricum*, var. *divergens* Imh.
Dinobryon sertularia Ehrb.
**Dinobryon elongatum*, var. *undulatum* Lemm.
Mallomonas dubia Seligo.
Monas sp.

VII. Protozoa.

Coleps viridis Ehrb.

VIII. Rotatoria.

**Asplanchna helvetica* Ehrb.
**Synchaeta pectinata* Ehrb.
Bipalpus vesiculosus Wierz. & Zach.
**Polyarthra platyptera* Ehrb.
Triarthra longiseta, var. *limnetica* Zach.
**Hudsonella pygmaea* Calm. & Zach.
Mastigocerca capucina Wierz. & Zach.
Monostyla lunaris Gosse.
**Anuraea cochlearis* Gosse.
**Notholca longispina* Kellicott.

IX. Crustacea.

Daphnia hyalina Leydig.
Daphnia kahlbergensis Schoedl.
Sida cristallina Leydig.
Diaphanosoma brachyurum Liév.
Bosmina coregoni Baird.
Bythotrephes longimanus Leydig.

Leptodora hyalina Lilljeb.
Cyclops strenuus Fischer.
Cyclops leuckarti Claus.
**Diaptomus gracilis* Sars.

Die mit einem Sternchen kenntlich gemachten Planktonkomponenten sind auch schon von mir in Material aus dem Züricher See vom 17. April und 4. Mai 1893 angetroffen worden. In diesen beiden Fängen war auch noch *Acanthocystis turfacea* Cart. häufig vertreten. Ich verdanke diese Proben Herrn Professor J. Heuscher in Zürich. Der Maifang bestand seiner Hauptmasse nach aus Dinobryen.

Der interessanteste pflanzliche Planktonorganismus des Züricher Sees ist zweifelsohne *Oscillatoria rubescens*. Sie ist indessen nicht auf dieses Wasserbecken allein beschränkt, denn man kennt sie schon seit 80 Jahren aus dem Lac de Morat, wo man an das Auftreten der durch sie verursachten rotbraunen Wasserblüte die Sage knüpft, der See stoße damit das seinerzeit in ihn geflossene Burgunderblut aus. Prof. H. Bachmann in Luzern entdeckte sie 1894 auch im Baldegger See, wo sie in ganz beispielloser Üppigkeit wucherte. Im Jahre 1898 entwickelte sie sich auch im Züricher See so rasch und massenhaft, daß man das damals sich darbietende biologische Phänomen ganz treffend mit einer Explosion verglichen hat. Bei vielen anderen Gelegenheiten, wo Forschungen im See von Zürich angestellt wurden, fand man dieselbe Alge nur spärlich auf. Am 25. November 1900 früh morgens konstatierte Lozeron eine von *Oscillatoria rubescens* herrührende Wasserblüte im unteren Teile des Züricher Sees. Es war dort die ganze Oberfläche des Wassers mit einer braunrötlichen Schicht bedeckt, welche unbeweglich blieb, solange die Luft ruhig war. Der sich erhebende Wind aber löste die Algenschicht in lange Streifen und Bänder auf. Im darauffolgenden Monat (Dezember) bot sich die gleiche Erscheinung noch mehrmals dar, jedoch nicht mit der gleichen Intensität wie zuvor. Diese Wasserblüte in Form des »Burgunderbluts« pflegt entweder im Herbst oder im Frühjahr aufzutreten, aber die Bedingung dazu ist Windstille. Wegen stark bewegter Luft blieb sie im Mai 1891 aus. Trotzdem das Aufsteigen der in Rede stehenden Alge im Laufe der Jahre häufig beobachtet worden ist, weiß man doch bis jetzt so gut wie nichts

über die direkte Ursache desselben. Käme eine derartige Wasserblüte nur im Herbst vor, so könnte man denken, daß dieselbe auf einer plötzlichen Abkühlung des Oberflächenwassers beruhe, welches dann durch sein Untersinken, das Emporkommen der tiefer gelegenen algenhaltigen Wasserschichten bewirke. Aber diese Annahme verliert ihre Richtigkeit, wenn wir sehen, daß sich die genannte Alge auch im Frühling auf dem Wasserspiegel ausbreitet, wenn sich die Oberfläche des Sees erwärmt. Gelegentlich wird die massenhafte Entwickelung der *Oscillatoria rubescens* besonders lästig dadurch, daß sie die Filter des Züricher Wasserwerkes verstopft, welches mit dem See in direkter Verbindung steht. Natürlich ist beim Aufsteigen der Algenfäden sowohl, als auch bei deren Verbleiben in einer bestimmten Tiefe das spezifische Gewicht derselben im Spiele, welches innerhalb enger Grenzen schwankt, je nachdem die Klebahnschen Gasvakuolen in größerer oder geringerer Anzahl auftreten. Wie wäre es sonst möglich, daß die Alge sich den ganzen Sommer hindurch dicht unterhalb der sogen. »Sprungschicht« aufhalten kann, d. h. in 7—8 m Tiefe?

Eine andere bemerkenswerte Beobachtung ist auch diese, daß die *Oscillatoria*-Fäden im Winter viel länger als zur warmen Jahreszeit sind. Im Sommer variiert ihre Länge zwischen 910 und 1700 μ, wogegen sie in den Wintermonaten 1300 bis 3850 μ lang werden. Man hat auch schon vereinzelte Fäden von über 4000 μ Länge im Winter gefunden. Die Länge der Zellen, aus denen diese Fäden zusammengesetzt sind, beträgt 6 μ. Ein Sommerfaden besteht somit aus etwa 150 Zellen, während die Winterfäden deren 750 und mehr aufweisen. Über die Fortpflanzung der *Oscillatoria rubescens* ist zurzeit nicht das geringste bekannt. Sporen sind bei derselben bisher nicht angetroffen worden. Man weiß nur, daß ihre Massenentwickelung mit einer unglaublichen Geschwindigkeit vor sich geht. Es kommt vor, daß man 10 Tage lang auf den Filtern des Züricher Wasserwerks nicht einen Faden von *Oscillatoria* zu konstatieren vermag und daß 14 Tage später dieser Organismus in solch enormer Menge im See vorhanden ist, um die Hauptmasse des Planktons in einer gewissen Tiefenzone zu bilden. Lozeron führt auch noch das merkwürdige Faktum bezüglich der *Oscillatoria* an, daß sie nur in ganz bestimmten Gewässern fortzukommen scheine, wogegen sie in anderen zu-

grunde geht. So ist, wie schon oben angeführt, der Lac de Morat wegen seines Reichtums an dieser Alge bekannt. Nun ergießt sich das Wasser dieses Beckens bekanntlich in den Neuenburger See und gelangt von da in den Lac de Bienne: trotzdem aber findet man nur höchst selten einmal einen Faden von *Oscillatoria* in letzterem Becken.

Auf Grund von Material (Plankton), welches Prof. C. Schröter in dem Zeitraum von 1896 bis 1901 gesammelt hatte, stellte Lozeron auch variationsstatistische Untersuchungen über *Asterionella gracillima* an, welche einige bemerkenswerte Ergebnisse zeitigten.

Bei dieser Art von Untersuchung verfährt man bekanntlich in folgender Weise. Man mißt in jedem Fange 100 Individuen (Frusteln), jede in einer anderen Kolonie, unter Anwendung des Okularmikrometers. Das benützte Objekt muß man etwa so viel vergrößern, daß der Wert eines Teilstriches im Okular 3—4 μ ausmacht. Bei jedem Hundert von Messungen wird man eine gewisse Anzahl von Individuen vorfinden, welche die gleiche Länge haben und dies gibt Veranlassung zur Konstruktion einer Kurve. Dabei bedient man sich eines Koordinatensystems. Man trägt die Längen als Abscissen auf, denen als Koordinaten die Zahlen der Individuen entsprechen, welche das betreffende Längenmaß besitzen. Indem man dann alle Endpunkte der verschiedenen Koordinaten verbindet, erhält man eine krumme, resp. in Knickungen verlaufende Linie: die sogen. Variationskurve. Damit diese letztere möglichst den wirklichen Verhältnissen entspreche, muß man die Messungen ohne jede Wahl ausführen. Dies geschieht so: Man läßt den Objektträger in einer bestimmten Richtung auf dem Meßtische des Mikroskops vorrücken und mißt dann ein Individuum von jeder der bequem dazu im Gesichtsfelde gelegenen Kolonien. Dann schiebt man den Objektträger weiter und nimmt eine neue Serie von Messungen vor usw. Hundert derartige Maßbestimmungen genügen, um festzustellen, wo sich die Höhenpunkte der Kurve befinden. Auf diesem Wege stellte Lozeron fest, daß im Zürichsee die Länge der Radien von *Asterionella* zwischen 39 und 103 μ variiert. Im Jahre 1896 traten zwei wohl unterscheidbare Höhepunkte an der Kurve auf, der eine von 66 bis 69 μ, der andere von 92—96 μ. Im Frühjahr 1899 war das Verschwinden des zweiten Gipfels von 92—96 μ zu konstatieren;

dagegen erschien ein anderer von 46 und 52 μ. Dieser bezog sich auf kettenförmige Kolonien von *Asterionella,* welche zu dieser Zeit zum erstenmal beobachtet wurden. Von 1898 bis 1902 kamen noch einige Individuen zum Vorschein, welche dem verschwundenen Gipfel entsprachen, aber sie waren nur in geringer Anzahl vorhanden. Es war außerdem noch zu bemerken, daß die Höhepunkte sich allgemach von rechts nach links verschoben, was den Beweis dafür liefert, daß die Individuen immer kleiner werden. So z. B. hatte sich der Gipfel, welcher 1896 die Länge von 66 μ darstellte, unvermerkt nach links verschoben und zu Ende 1901 war er 59 μ. Ebenso hatte sich der zweite Gipfel von 49,5 μ auf 46,2 μ in 3 Jahren gesenkt, was einer Abnahme von etwas mehr als 1 μ (= 0,001 mm) im Jahre gleichkommt. Dieselbe Art von Messungen führte Lozeron auch für andere Seen der Ostschweiz aus, und fand dort nur einen einzigen Gipfel zwischen 59 μ und 75 μ. Dies war der Fall beim Walensee, Greifensee, Nußbaumersee, Hasensee, Steineggersee, Hüttwylersee, Baldeggersee und Hüttensee. Der See von Neuchâtel zeigt uns drei Gipfelpunkte, von denen der, welcher durch die größten Individuen gebildet wird, dem entspricht, der in der Kurve für den Züricher See verschwunden ist. Auch der Vierwaldstättersee (Lac des Quatre-Cantons) hat drei Erhebungen in seiner Variationskurve von denen die auf die mittelgroßen Individuen bezügliche dem in Wegfall gekommenen Gipfel des Züricher Sees konform ist. Der für die großen Individuen geltende Höhepunkt befindet sich aber erst bei 115 μ und hat sein Gegenstück nur im Lago maggiore. Aus diesen Befunden ergeben sich einige wichtige Resultate, welche Lozeron am Schlusse seiner Abhandlung (S. 77 und 78) zusammenstellt: 1. Wir sehen, daß für jeden See die Gipfelpunkte scharf hervortreten; es gibt keine Übergänge zwischen den Individuen verschiedener Größe. 2. Es liegt auch kein Saisonpolymorphismus darin vor, was die verschiedenen Längenmaße betrifft. Die kürzeren Individuen wechseln nicht mit den langen in der Zeit vom Sommer zum Winter ab. 3. Der Gipfel zwischen 46 und 49,5 μ kann als der Ausdruck einer Varietät angesehen werden, die folgenden Charakter hat: a) die Individuen derselben sind lang; b) dieselben haben die Fähigkeit, sich während des Winters in zickzackförmigen Ketten zu gruppieren, wogegen sie im Sommer eine sternartige Anordnung besitzen. Lozeron schlägt vor, diese

Variation *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heib., var. *biformis* zu benennen. 4. Der Gipfel von 115 μ, den man in den Kurven des Vierwaldstättersees und des Langensees antrifft, kann als der Ausdruck einer noch weiter zu untersuchenden Varietät betrachtet werden, deren Hauptcharakter zunächst ihre Länge ist. Für diese bringt Lozeron die Bezeichnung *Asterionella gracillima* (Hantzsch), var. *maxima* in Vorschlag. Zwischen diesen zwei Varietäten liegt die ganze Masse der Individuen, welche eine kontinuierliche Reihe von Spielarten bilden mit dem Maximum von 59 bis 99 μ in ihren bezüglichen Kurven. Man kann, wie Lozeron proponiert, alle diese Formen in eine Gruppe zusammenfassen, für die er die Bezeichnung var. *genuina* geprägt hat. Die Diagnose dafür würde lauten: a) immer in Sternform auftretend; b) Höhepunkt der Kurve zwischen 59 und 99 μ gelegen. Wirklichen Saisondimorphismus gibt es nach alledem nur bei der var. *biformis*, deren Individuen sich im Sommer zu Sternen, im Winter zu Ketten gruppieren.

Eine gleiche Untersuchung hat Lozeron auch an *Tabellaria fenestrata* durchgeführt. Diese Planktonbacillariacee hatte man bis zum Jahre 1896 niemals im Zürichsee angetroffen, aber seitdem ist sie zu einem vorherrschenden Bestandteil der dortigen Schwebflora geworden. Im genannten Jahre erschien sie plötzlich und gab dem Wasser des Sees eine gelbbraune Färbung. Sie war von solcher Häufigkeit, daß sie im Plankton dominierte. 1901 entfaltete sie sich aber in derselben Weise wie die anderen Kieselalgen und hatte 2 Maxima (11. Mai, 15. November) und 2 Minima (5. Juni, 20. November) des Auftretens. Schon 1896 hatte Prof. Schröter an dieser Alge die interessante Wahrnehmung gemacht, daß sie während des ganzen Sommers größtenteils in Sternform, im Winter hingegen vorwiegend in Kettenform (mit nur wenigen Sternen untermischt) vorkommen. Im Frühling des Jahres 1901 waren etwa $^9/_{10}$ Sterne und $^1/_{10}$ Ketten davon vorhanden. Während des ganzen übrigen Jahres aber machten die Sterne nur etwa $^1/_{10}$ aus; im übrigen gab es nur Ketten. Bei Aufstellung der Variationskurven in demselben Jahre vermochte Lozeron nur einen einzigen Gipfel im Betrage von 46 μ zu konstatieren. Demnach läßt sich *Tabellaria fenestrata* nicht in mehrere Varietäten zerteilen. Die Fähigkeit der Frusteln, sich in Sternform anzuordnen, ist hier ein Speziescharakter, genau so

wie es bei *Asterionella* als ein Charakter ihrer var. *biformis* betrachtet werden muß. Bei Verwendung älterer Planktonproben, die ihm Prof. Schröter zur Verfügung stellte, ermittelte Lozeron, daß der Gipfel der Kurve für diese Spezies sich im Jahre 1897 bei 53 μ befand. Die Durchschnittslänge der Individuen hatte sich also um 7 μ in fünf Jahren verkürzt. Die Verkürzung betrug $1^2/_5$ μ pro anno, was ungefähr derselbe Betrag ist, der bei *Asterionella* festgestellt wurde.

Prof. P. Vogler (St. Gallen) hat unlängst Untersuchungen mit derselben Tendenz an *Fragilaria crotonensis* ausgeführt,[1]) welche zu ganz ähnlichen Resultaten für deren bandartige Kolonien geführt haben, die ebenfalls einen Hauptbestandteil der Schwebflora des Züricher Sees ausmachen. Die Vornahme systematischer Messungen an dieser und den beiden anderen Planktondiatomeen haben aufs klarste gezeigt, daß diese Kieselalgen sich successive verkleinern, wenn sie sich ausschließlich auf vegetativem Wege fortpflanzen.

Auch bezüglich einer Anzahl von Tieren hat Lozeron die Periodizitätsverhältnisse während einer Reihe von Jahren kontrolliert. Dabei konstatierte er gleichfalls den Saisonpolymorphismus von *Hyalodaphnia kahlbergensis*, den ich bei dieser weitverbreiteten Spezies schon 1893 als erster im Großen Plöner See nachgewiesen habe.[2]) Die Maße der im Züricher See gefangenen Individuen dieser Cladocere sind (nach Lozeron) die folgenden:

Körperlänge .	909 μ (Winterform),	864 μ (Sommerform)
Schalenlänge .	657 μ (Winterform),	531 μ (Sommerform)
Schalenhöhe .	423 μ (Winterform),	387 μ (Sommerform)
Kopflänge . .	252 μ (Winterform),	333 μ (Sommerform)

Aus diesen Angaben ist also zu entnehmen, daß nicht bloß der gesamte Körper dieser Spezies, sondern auch deren Schalenhöhe und Schalenlänge im Winter größer ist, als im Sommer; wogegen die Länge des Kopfteils umgekehrt in der warmen Jahreszeit um etwa 25 % größer ist, als während der Wintermonate. Im Plöner See ist diese Längendifferenz noch etwas bedeutender und beträgt mindestens 30 %.

[1]) Vergl. das IV. Kapitel dieses XII. Bandes der Plöner Forschungsberichte.

[2]) Vergl. Plöner Forschungsberichte, Teil 2, S. 121 und Taf. I, Fig. 1, a, b und c, 1894.

Bei der *Bosmina coregoni* des Züricher Sees hingegen hat Lozeron gerade die umgekehrte Wahrnehmung gemacht, welche ich bezüglich derselben Art im Großen Plöner See zu registrieren in der Lage gewesen bin, nämlich die, daß bei diesem Planktonkrebse die Antennen im Winter länger seien, als im Sommer. Ich fand im Gegenteil, daß sie stets erheblich kürzer waren.[1])

Die Untersuchung des Züricher Sees ist noch fortwährend im Gange. Wie mir Herr Prof. Schröter mitteilte, findet alle 14 Tage eine Exkursion statt, welche zur Belehrung der im botanischen Laboratorium des Polytechnikums arbeitenden Studenten bestimmt ist. Auf diesen Fahrten, zu deren Ausführung ein Motorboot zur Verfügung steht, wird in erster Linie das Plankton des Züricher Sees berücksichtigt, um dasselbe allgemach in allen seinen Bestandteilen zu erforschen. Der Leiter dieser Untersuchungen ist natürlich Prof. Schröter selbst, der dabei von seinem derzeitigen Assistenten unterstützt wird. — Ganz vor kurzem (10. Dezember 1904) hat die Physikal. Gesellschaft in Zürich eine Serie von Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse des Züricher Sees begonnen, welche ein Jahr hindurch fortgesetzt werden sollen. Auch hierbei werden korrespondierende Planktonproben gesammelt, welche Herrn Prof. C. Schröter Gelegenheit geben werden, das Erscheinen und Wiedererlöschen der verschiedenen limnetischen Spezies mit bezug auf die Wassertemperatur zu kontrollieren. — Ferner höre ich, daß Herr Dr. Hugo Rehsteiner (St. Gallen) jetzt mit einer eingehenden biologischen Untersuchung des Untersees (bekanntlich ein Teil des Bodensees) beschäftigt ist.

Der Vierwaldstätter See.

Es ist schon eingangs erwähnt worden, daß dieses stark gegliederte Becken zurzeit Gegenstand einer umfassenden Untersuchung ist, über welche mir schon Herr Prof. F. Zschokke in Basel verschiedene Mitteilungen gemacht hatte. In Luzern erfuhr ich nun noch mancherlei Näheres darüber von den Herren Prof. H. Bachmann und Dr. Schumacher-Kopp. Es stand damals (März) die Publikation der optischen und thermischen Ergebnisse dieser vielseitigen Durchforschung in Aussicht und mittlerweile

[1]) Vergl. Plöner Berichte, Teil 2, 1894, S. 122.

ist der betreffende Band im Buchhandel erschienen.[1]) Derselbe ist reich an Angaben über die Transparenz- und Temperaturverhältnisse, die alljährlich eintretenden Trübungen, die Wärmeaufspeicherung und andere physikalische Tatsachen, von denen wir hier nicht eingehend Notiz nehmen können. Was man aber von diesem reichhaltigen Bande zu erwarten hat, geht aus den Schlußworten desselben hervor, welche folgendermaßen lauten: »Alle die vorstehenden Untersuchungen führen zu dem Schlusse, daß die in seiner ganzen äußeren Form und Ufergestaltung ausgeprägte Mannigfaltigkeit des Vierwaldstätter Sees, welche ihm einen Weltruf verschafft und zum Zielpunkt der Touristen aller Nationen macht, auch in bezug auf die physikalischen Erscheinungen und Eigenschaften seiner Wassermasse in hohem Grade zur Geltung kommt und ihn auch in dieser Richtung zu einem besonders interessanten Objekte der Naturforschung macht.«

Dieses klassische Seebecken hat eine Arealgröße von 113 qkm und eine Maximaltiefe von 214 m. Ich machte am 18. März eine Rundfahrt auf demselben und entnahm an zwei Stellen (in der Nähe von Luzern und bei Stansstad) einige Planktonproben. Die Quantität der Fänge war eine spärliche. Einige Kilometer von Luzern ergab sich folgende Komposition des aufgefischten Materials:

Fragilaria crotonensis (kurze Bänder)
Asterionella gracillima
Melosira sp. (dünne Fäden)
Tabellaria fenestrata, var. *asterionelloides*
Cyclotella comta, var. *radiosa*
Cymatopleura elliptica

Peridinium tabulatum
Ceratium hirundinella

Notholca longispina

Bosmina longirostris (?)
Cyclops leuckarti
Diaptomus gracilis.

[1]) Limnologische Untersuchungen des Vierwaldstätter Sees. Physikal. Teil, I. Abteil. von B. Amberg. Mitteil. der Naturf.-Gesellsch. in Luzern, 4. Heft, 1903/04, 142 Seiten.

Zur näheren Charakteristik der einzelnen Planktonten führe ich an, daß die *Fragilaria*-Bänder 112 und 120 μ breit waren. Die Sterne von *Asterionella* besaßen Radien von 80 und 84 μ Länge, doch kamen auch solche von nur 60 μ vor. Das nur in wenigen Exemplaren verbreitete *Ceratium* war kurz und etwas plump in seiner ganzen Erscheinung (148 μ lang und 64 breit). Die *Notholca* hatte einen Leib von 280 μ, einen Hinterstachel von 304 μ und einen großen Stirnstachel von 256 μ). Die aufgefundene *Bosmina*-Spezies gehört zweifellos zur *longirostris*-Gruppe, aber sie näherte sich in ihren Kopf- und Antennenverhältnissen der Abbildung, welche LILLJEBORG[1]) von der *Bosmina obtusirostris*, var. *lacustris* geliefert hat. Der Mucro bei derselben hat einen geraden Abstand von der Schale und trägt nur einen einzigen Zahn auf der Ventralseite, der ziemlich weit hinten, nicht fern von der Spitze des Mucro steht. Der Stachel besitzt eine Länge von 120 μ. Das Tier selbst ist 450 μ lang und 320 μ hoch.[2]) Zahlreiche Nauplien von *Cyclops* bildeten noch eine Zugabe zu dem wenig reichlichen Fange.

Als ich mein Netz bei Vitznau vom langsam dem Anleger sich nähernden Dampfer in etwa 25 m Tiefe hinabließ, erhielt ich durch diesen Vertikalfang genau dieselben Arten, wie dicht bei Luzern.

Bei Stansstad (am Eingange zur Alpnacher Bucht) kam zu den oben aufgezählten Formen noch *Dinobryon divergens*, *Asplanchna priodonta*, *Cyclops strenuus* und *Bosmina bohemica* STINGELIN hinzu. Trotz mehrfacher sorgfältiger Durchsicht der auf dem Vierwaldstätter See an jenem Tage gemachten Fänge ergab sich keine weitere Art hinzu. Wahrscheinlich war es zu früh im Jahre und das Plankton noch zu wenig mannigfaltig. G. BURCKHARDT,[3]) der in demselben Becken zu ganz verschiedenen Jahreszeiten gefischt hat, führt noch folgende Organismen als darin vorkommend auf:

Polyarthra platyptera
Triarthra longiseta var. *limnetica*
Anapus ovalis

[1]) Cladocera Sueciae, Taf. XXXV, Fig. 6.

[2]) Vergl. darüber G. BURCKHARDT: Faunistische und systemat. Studien über das Zooplankton der größeren Seen der Schweiz. Genf 1900. S. 546—548.

[3]) l. c. S. 387.

Ploesoma truncatum
Hudsonella pygmaea
Anuraea aculeata
Anuraea cochlearis
Diaphanosoma brachyurum
Daphnia hyalina
Bosmina coregoni
Bythotrephes longimanus
Leptodora hyalina
Diaptomus laciniatus.

E. O. IMHOF hatte seinerzeit hier auch noch *Acanthocystis turfacea* (= *viridis*) und *Codonella lacustris* ENTZ im Plankton konstatiert. Den *Diapt. laciniatus*, der doch leicht kenntlich ist, habe ich in meinen Märzfängen nicht entdecken können; möglicherweise hatte das Netz nicht tief genug gefischt.

Die mikrobotanische Untersuchung des Vierwaldstätter Sees ist bisher hauptsächlich von Prof. H. BACHMANN (Luzern) betrieben worden und wir besitzen von ihm außer verschiedenen kleineren Abhandlungen und Notizen eine sehr eingehende Abhandlung über *Cyclotella bodanica* (EULENST.) var. *lemanica* O. MÜLLER, von der durch den Autor festgestellt wurde, daß sie ein vorherrschendes Mitglied des Phytoplanktons im Vierwaldstätter See sei.[1])

Die Größe dieser *Cyclotella* variiert zwischen 17 μ und 71 μ, d. h. der größte, bisher beobachtete Schalendurchmesser derselben beträgt 71 μ. Durch die aufeinanderfolgenden Teilungen kann aber dieser Durchmesser bis 17 μ hinuntergehen. Gegen Ende des Oktobermonats 1900 konstatierte BACHMANN, daß zu dieser Zeit die Exemplare mit 30—40 μ Durchmesser am häufigsten vorkamen. Die meisten Individuen sind mit einer Gallerthülle umgeben, die sich mit Gentianaviolett leicht sichtbar machen läßt. Der chemische Charakter solcher Planktongallerten ist aber sehr verschieden, denn die *Cyclotella socialis*-Familien, die *Tabellaria fenestrata*-Individuen und die *Botryococcus*-Zellen verhalten sich in bezug auf die bei ihnen auftretenden Gallerthüllen oder -Polster ganz abweichend bei der Einwirkung mit verschiedenen Färbemitteln. Die *Cyclotella bodanica* ist übrigens im Vierwaldstätter See nie zu Kolonien vereinigt. Was die horizontale Verbreitung

[1]) Jahrbücher f. wiss. Botanik, B. XXXIX, Heft I. 1903. Taf. I.

dieser Bacillariacee anlangt, so tritt dieselbe in den einzelnen Verzweigungen des Sees in verschiedenen Mengen auf. In der Alpnacher Bucht spielt dieselbe sogar eine ganz untergeordnete Rolle und erscheint dort nie in einer größeren Anzahl. Hinsichtlich der vertikalen Verteilung der nämlichen Kieselalge stellte sich als Hauptwohnbezirk die Wasserschicht zwischen 8 und 20 m heraus. Ganz nahe der Oberfläche und unterhalb 30 m sind die Cyclotellen nur spärlich anzutreffen. Nur gegen den Winter hin steigen sie in die oberen Regionen empor.

Unter Zuhilfenahme der Wasserpumpe konnte in der Folge noch festgestellt werden, daß sich lebende Cyclotellen auch bis 120 m Tiefe vorfinden. In bezug auf die jahreszeitliche Verbreitung konnte Bachmann feststellen, daß sie das ganze Jahr über im Plankton anwesend ist. Das Maximum ihres Vorkommens fällt aber in die Monate Oktober und November, das Minimum in den Juni und Juli. Die Größenverhältnisse der Scheiben variieren deutlich in den verschiedenen Monaten. Der Autor untersuchte dieses Verhalten mit Hilfe der variationsstatistischen Methode, die schon Vogler und Lozeron bezüglich anderer Diatomeen in Anwendung brachten. Es stellte sich dabei folgendes heraus. Im August 1900 besaßen die meisten Cyclotellen einen Durchmesser von 37—51 μ, sie waren also von mittlerer Größe. Dann tritt eine rege Zellteilung ein, und in den Monaten Oktober und November liegt der Gipfel der bezüglichen Längenkurven zwischen 30 und 40 μ, im Dezember zwischen 40 und 50 μ. Ihr rechter Ast greift sogar bis in die 68 μ hinein. Dies bedeutet aber nicht, daß verschiedene Varietäten vorhanden sind, sondern die auffällige Größe gewisser Individuen rührt daher, daß dieselben durch Auxosporen entstanden sind. Daraus ergibt sich, daß man zu diesem Zeitpunkt keine Untersuchung im Hinblick auf eine vorhandene Varietätenbildung anstellen darf. Nach Prof. Bachmann findet die Auxosporenbildung immer während der Nacht statt. Die Einzelnheiten bei diesem Vorgange beschreibt der Autor ganz ausführlich; der Interessent muß deren Schilderung aber in der Originalabhandlung nachlesen und auch die beigefügte Tafel zur Hilfe nehmen. Die betreffenden Untersuchungen wurden fast ausschließlich an lebendem Material ausgeführt. —

Im mündlichen Verkehr mit Prof. Bachmann und dem Kantonschemiker Dr. Schumacher-Kopp erfuhr ich noch mancherlei

über die Art der Ausführung der im Gange befindlichen Durchforschung des Vierwaldstätter Sees und gewann einen höchst erfreulichen Eindruck von dem Eifer, der die Mitglieder der betreffenden Kommission für ihre Arbeit beseelt. Dabei war auch etwas zu bemerken, was bei uns in Deutschland ziemlich selten beobachtet werden kann, nämlich ein angenehmes kollegialisches Verhältnis zwischen den Leuten, die sich zum Verfolgen einer gemeinsamen Aufgabe verbunden haben. Es ist derselbe republikanische Zug, welcher das schweizerische Volk auch sonst befähigt hat, in kritischen Momenten zusammenzustehen und einen bewundernswerten Gemeinsinn zu entfalten, während bei uns im lieben deutschen Vaterlande die gegenseitige Überhebung und das Immerklügerseinwollen als der andere ein Haupthemmnis der vielen gemeinnützigen, wissenschaftlichen oder auch bloß populären Unternehmungen bildet. Von einem Hauche dieses gesunden und förderlichen Geistes ist auch die jetzt in Ausführung begriffene Erforschung des Vierwaldstätter Sees durchdrungen, und es würde recht allgemein dienlich sein, wenn wir in solchen Dingen uns die Schweizer zum Muster nehmen wollten.

Der Lago Maggiore (Verbano).

Nach mehrstündiger Bahnfahrt gelangte ich von Station Flüelen aus durch den Gotthard-Tunnel nach Locarno, wo ich in der Person des Schulinspektors Prof. J. Mariani einen sehr zuvorkommenden Förderer meines wissenschaftlichen Zweckes vorzufinden das Glück hatte. Derselbe besaß auch die Liebenswürdigkeit, mich das erstemal auf meiner Befahrung des Langensees zu begleiten und mir bei Beschaffung eines passenden Fischerbootes behilflich zu sein. Ich spreche ihm dafür an dieser Stelle meinen ergebensten Dank aus.

Der Lago Maggiore ist landschaftlich der schönste von den Seen der südlichen Voralpentäler und breitet sich in langgestreckter Form über ein Areal von 210 qkm aus. Sein größter Zufluß ist der Tessin (Ticino), der bei Sesto Calende den See wieder verläßt, seinen Lauf bis Pavia fortsetzt und sich in der Nähe dieser Stadt in den Po ergießt. Ich machte zuerst einen Fang zwischen Locarno und am gegenüberliegenden Ufer; dort ergab der vertikale Netzzug aus etwa 30 m Tiefe folgende Arten:

Botryococcus brauni
Eudorina elegans
Sphaerocystis schroeteri
Synedra longissima
Synedra delicatissima
Fragilaria crotonensis
Asterionella gracillima

Ceratium hirundinella

Frontonia cypraea Zach. [1])

Conochilus unicornis
Polyarthra platyptera
Euchlanis dilatata
Notholca longispina
Synchaeta pectinata

Daphnia hyalina tp.
Cyclops leuckarti
Diaptomus gracilis
Diaptomus laciniatus.

Das war am 20. März 1904; die Wassertemperatur an der Oberfläche betrug 9° C. Die Zellverbände von *Botryococcus* besaßen eine grüne Färbung. *Fragilaria crotonensis* (108 μ breit) kam nur in ganz kurzen Bändern vor. *Asterionella* wies dünne Strahlen von 94 μ Länge auf, doch gab es dazwischen auch Sterne mit nur 56—60 μ langen Radien. — *Ceratium* trat meist vierhörnig auf; doch waren auch Exemplare dazwischen, wo das linke Hinterhorn nur in schwacher Andeutung vorhanden war. — *Frontonia cypraea* erschien in derselben Größe und mit demselben Aussehen, wie in den norddeutschen Seebecken. *Diaptomus gracilis* wurde in Mengen gefangen; die Weibchen desselben trugen immer nur 4 Eier (zu einem Ballen vereinigt) am Abdomen. Dies scheint in der Südschweiz ein allgemeines Vorkommnis zu sein, denn Burckhardt sagt (l. c. S. 646): »*Diaptomus gracilis* zeichnet sich in unseren Seen durch geringe Eierzahl aus. Diese beträgt meist vier, doch kann sie auch auf drei, selten auf zwei sinken.«

[1]) Eine Anzeige und Beschreibung dieser neuen Ciliatenspezies ist im XI. Plön. Forschungsberichte, S. 195 u. 196, erfolgt.

Den *Diaptomus laciniatus* erbeutete ich im März noch nicht, sondern erst auf der Rückreise im Mai, wo ich Locarno zum zweitenmal berührte.

Am 21. März machte ich an einer anderen Stelle im Lago Maggiore einige Fänge (bei Luino) und bekam dort nachstehend verzeichnete Organismen ins Netz:

Botryococcus brauni
Melosira sp. (vereinzelte Fäden)
Fragilaria crotonensis
Asterionella gracillima
Cymatopleura elliptica

Ceratium hirundinella
Mallomonas acaroides Perty

Polyarthra platyptera
Triarthra longiseta

Anuraea cochlearis
Notholca longispina

Leptodora hyalina
Cyclops leuckarti
Diapt. gracilis.

Weiterhin (bei Laveno) machte ich nur eine spärliche Ausbeute an *Cyclops leuckarti, Diaptomus gracilis, Daphnia hyalina* und *Ceratium hirundinella.* Burckhardt, der den Langensee zu wiederholten Malen aufgesucht hat, fand dort an Rädertieren außer den von mir erwähnten Spezies noch *Asplanchna priodonta, Mastigocerca capucina, Anapus ovalis* und *Hudsonella pygmaea.* Außerdem von limnetischen Krebsen: *Diaphanosoma brachyurum, Bosmina longirostris* und eine Art von *Sida (S. limnetica),* von der er in seiner Monographie über das Zooplankton (S. 423 u. ff.) eine eingehende Beschreibung liefert. Auf einer Fangexkursion, die ich später noch einmal (11. Mai) auf dem Lago Maggiore ausführte, erfreute ich mich der Begleitung und freundlichen Unterstützung des Herrn Landschaftsmalers J. Wagner-Grosch, der in Locarno ansäßig ist und die dortige Umgegend seit vielen Jahren genau kennt. Auf dieser nachträglichen Tour erbeutete ich den *Diaptomus laciniatus* in großer Anzahl aus Tiefen von 30—40 m. Dabei machte ich

die Beobachtung, daß sich diese Krebschen einige Stunden später, d. h. zwischen 6 und 7 Uhr nachmittags, schon in weit höheren, dem Wasserspiegel näher gelegenen Wasserschichten vorfanden, als in der dritten Stunde des Tages, wo die Sonne mit ihrem grellsten Lichte die ganze Seefläche beschien. Ich fing an jenem Spätnachmittage viele *Diaptomus (gracilis* und *laciniatus)* horizontal fischend schon in 3—4 m Tiefe.[1]) Dieser Umstand und die früheren Wahrnehmungen auf dem Genfer See hatten zur Folge, daß ich — nach Plön zurückgekehrt — die Frage der täglichen Wanderungen der Crustaceen nicht wieder aus dem Auge verlor und schließlich Herrn stud. F. Ruttner, der in meinem Laboratorium arbeitete, für dieses Thema gewann. Das Ergebnis seiner fleißigen Studien über die Migrationen, welche im Großen Plöner See zu beobachten sind, hat er in diesem XII. Band der Stationsberichte (Kap. II) unter Beigabe von mehreren Zähltabellen veröffentlicht, worauf hiermit wiederholt hingewiesen sei.

Der Lago Maggiore ist sehr fischreich. Er enthält Barsche, Schleien, Hechte, Finten *(Alosa finta)*, Aale, Coregonen (Felchen) und Forellen *(Trota di Lago, Trutta lacustris* Sieb. = *Salmo lacustris* L.). Von seiten der Kantonsregierung ist man aber auch bemüht, dem See und dem Flußgebiete, welches ihm tributär ist, diesen Fischreichtum zu erhalten. Der Kanton Tessin, zu welchem der Langesee gehört, hat einen Flächeninhalt von 2818 qkm. Auf diesen relativ geringen Bezirk entfallen 17 Brutanstalten (Stabilimenti di Piscicoltura), also auf je 165 qkm bereits ein solches Etablissement. Diese Brutstätten insgesamt lieferten im Betriebsjahre 1902—1903 die stattliche Anzahl von 1 296 000 Setzfischen (Forellen und Maränen) aus 1 385 000 Eiern. Ich entnehme diese Angaben dem offiziellen Berichte. Locarno für sich allein lieferte 96 200 Setzlinge von Seeforellen und 149 000 von Coregonen, die in der Nähe der Stadt selbst, sowie bei Ascona in den See übergeführt wurden. Man schätzt den jährlichen Ertrag aus den Flüssen des Kantons auf 29 000 Fr. und den aus dem Lago Maggiore auf etwa 50 000 Fr. (für 1903). Das

[1]) Derjenige Forscher, welcher zuerst im Lago Maggiore die vertikale Wanderung der Crustaceen genauer beobachtete, war Prof. P. Pavesi von Pavia. Es geschah dies am 19. September 1879 abends auf einer Tour zwischen Maccagno und Luino, wo die Oberfläche massenhaft von *Diaptomus gracilis* belebt war, der tagsüber niemals in den obersten Wasserschichten erbeutet werden konnte. Vergl. Altra Serie di Ricerche etc. 1883, S. 22.

sind natürlich nur annähernde Ziffern; aber sie zeigen immerhin, welche Wichtigkeit die Fischerei für die ganze dortige Gegend hat. Leider gibt es auch sehr häufig einmal Überschwemmungen, welche namentlich durch Dammbrüche (diboccamenti delle vallate) verursacht werden, und es dürfte keine übertriebene Annahme sein, wenn man die Schäden, welche der Fischerei aus solchen Überschwemmungen erwachsen, dem ganzen Jahresertrage derselben gleichsetzt. Eben darum aber ist jene reichliche Beschaffung von Fischbrut notwendig, um solche unabwendbare Schäden auszugleichen. Im Jahre 1902 wurden in den 17 Brutanstalten 700000 Stück Forelleneier und 650000 Stück Felcheneier ausgebrütet. Mit einer Mortalität von 5—8% erhielt man daraus 649000 Setzlinge (Avannotti) von Forellen und 629000 von Coregonen. Das Eiermaterial wurde früher häufig aus Deutschland und Italien bezogen und dem Staate kostete das für den Kanton Tessin allein ungefähr 3000 Fr. Jetzt ist man bemüht, die benötigten Eier im eigenen Lande zu gewinnen und einige geeignete Persönlichkeiten in Airolo und Cavergno sind für diese Lieferungen engagiert. Auf diese Weise wurden bereits im Jahre 1903 an Forelleneiern 215000 und an solchen von Coregonen *(Cor. wartmanni* und *Cor. schinzi)* 350000 im Kanton Tessin selbst erzielt. Ich schöpfe diese Angaben aus den amtlichen Aufzeichnungen, welche mir durch Herrn Prof. J. Mariani in Locarno zugänglich gemacht wurden.

Der jetzige Stamm von Seeforellen *(Trutta lacustris)*, die den Hauptgegenstand der Fischerei im Langensee bilden, dürfte auf die Einsetzung von Brutfischchen zurückzuführen sein, die in früheren Jahren (1891—1894) aus Peschiera (Gardasee) bezogen wurden. Es waren das (nach einer Notiz von Dr. Eug. Bettoni) 545000.[1]) Ein anderer Teil derselben (100000) wurde, wie derselbe Gewährsmann berichtet, aus Hüningen beschafft. Ausgebrütet wurden dieselben in einer kleinen Anstalt, welche Graf Giberto Borromeo auf seine Kosten zu Chignolo hatte errichten lassen.

Im ganzen sind in der Schweiz 171 Brutanstalten im Betrieb, in welchen während des Jahres 1903/1904 nicht weniger als 46971000 Eier (von 12 Fischarten) erbrütet wurden. Davon

[1]) E. Bettoni: Conferenza tenuta a Luino 16. Settembre 1894. Milano 1902.

erhielt man 38827000 Setzlinge. Von diesen wurden 38525000 in die öffentlichen Gewässer überführt. Der Staat gab dazu eine Unterstützung von 23810 Fr.[1]) Die schweizerische Gesellschaft für Fischerei und Fischzucht befördert namentlich auch die Forellenzucht (Bach-, Fluß- und Seeforellen) nach Möglichkeit. Unlängst erschien dazu eine im Auftrage des Zentralkomites jener Gesellschaft abgefaßte Anleitung zur Aufzucht junger Forellen aus der sachverständigen Feder des Prof. J. Heuscher (Zürich), welche soeben (1904) auch in französischer Übersetzung erschienen ist.

Der See von Lugano (Lago Ceresio).

Dieses minder mächtige Becken hat eine Flächengröße von nur 48 qkm, aber doch bedeutende Tiefen; die größte derselben ist bei 279 m gelotet worden. Sie befindet sich im Arm von Porlezza. Der Luganer See steht durch seinen Abfluß (die Tresa) mit dem Langensee in Verbindung. Hier in der Stadt Lugano, welche sich, von der Wasserseite betrachtet, wie ein kleines Neapel ausnimmt, war es ein dort ansässiger deutscher Arzt, Dr. med. P. Cornils, welcher mich sofort über die Eigenart der Landschaft und des Sees orientierte[2]) und meinen biologischen Studien Vorschub leistete. Es ist darum nicht mehr als billig, daß ich auch diesem Herrn vor der Öffentlichkeit meinen Dankeszoll darbringe.

Am 22. März machte ich eine ausgedehnte Exkursion auf dem Luganer See und stellte dabei die Anwesenheit folgender Spezies im Plankton fest:

Anabaena flos-aquae
Clathrocystis aeruginosa
Sphaerocystis schroeteri
Eudorina elegans
Fragilaria crotonensis
Asterionella gracillima
Synedra longissima
Cymatopleura solea
Cyclotella operculata (?)

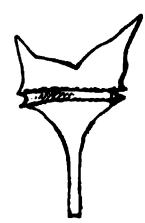
[1]) Nach einer Zusammenstellung in No. 12 des „Bundesblattes", 1904.

[2]) Außerdem schöpfte ich manchen nützlichen Wink aus dessen Schrift „Lugano und seine Umgebung" (mit Karte). 2. Aufl. 1898.

Ceratium hirundinella
**Ceratium brevicorne* n. sp. ZACH.
Dinobryon divergens
Mallomonas acaroides

Acanthocystis lemani
**Codonella lacustris* ENTZ, nov. var. *insubrica* ZACH.
Coleps hirtus
Conochilus unicornis
Polyarthra platyptera
Synchaeta pectinata
Triarthra longiseta var. *limnetica*
Notholca longispina
Anuraea cochlearis
Daphnia hyalina
Bosmina obtusirostris var. *lacustris* SARS
Cyclops leuckarti
Diaptomus laciniatus.

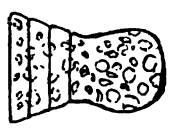
Clathrocystis und *Anabaena* waren den Fängen nur spärlich beigemischt; auch *Eudorina* kam nur vereinzelt vor. Dagegen traten *Fragilaria croton.* und *Asterionella* in beträchtlicher Häufigkeit auf. Die Bänder der ersteren besaßen eine Breite von 104—108 μ, doch bemerkte man dazwischen auch solche von 76, 88 und 90 μ. Die Radien von *Asterionella* hatten ein Längenausmaß von 72—76 μ. Bei *Synedra longissima* konstatierte ich einige Exemplare, welche 384 μ lang waren. Die Cyclotellen, welche ziemlich häufig unter den übrigen Formen erschienen, zeigten einen Durchmesser von 26 μ. — *Ceratium hirundinella* ist von sehr schlankem Habitus: 212 μ lang und 60 μ breit. Das andere von mir beobachtete *Ceratium* hat eine kurze gedrungene Gestalt und besitzt nicht die geringste Andeutung eines rudimentären vierten Hornes, wogegen das schlanke ein ziemlich stark ausgebildetes linkes Seitenhorn aufweist. Die Hörner der kleineren Spezies fallen überhaupt sofort durch ihre Kürze auf, und darum schlage ich für dieses *Ceratium* die Bezeichnung »*brevicorne*« vor. Eine besondere Eigentümlichkeit der neu aufgefundenen Spezies ist ihre sehr große Lebenszähigkeit; denn während die Exemplare der langhörnigen, mehr gestreckten



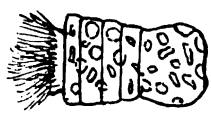
Ceratium brevicorne ZACH.

Form beim geringsten Abstehen des Materials alsbald zugrunde gingen, dauerte die kleinere Spezies über 12 Stunden hindurch lebend und in voller Frische aus, wodurch sie ein viel geringeres Sauerstoffbedürfnis zu bekunden scheint, als es der andern Form eigen ist. Ich fand dieses neue *Ceratium* namentlich häufig in der Bucht von Porlezza (beim Dorfe Gandria); doch kamen auch vereinzelte Exemplare bei dem Orte Melide, also außerhalb jenes engen Seezipfels vor. Die Diagnose für *Ceratium brevicorne* würde kurzgefaßt lauten: Zellpanzer klein und gedrungen; Hinterhörner stark divergierend und von geringer Länge; keine Spur eines rudimentären (?) Seitenhorns. Länge 152 μ, Breite 56 μ.

Im Luganer See fand ich auch eine ziemlich abweichende Varietät der bekannten Tintinnoine *Codonella lacustris* Entz vor. Während das Gehäuse der in den norddeutschen Seen vorkommenden Spezies stets eine spitzkugelförmige Gestalt hat, ist es hier in seinem hinteren Teile vollkommen kugelig abgerundet und verlängert sich dann von dort aus trichterartig, d. h. nach vorn zu sich erweiternd (vgl. die Figur), so daß eine Mündungsöffnung von 48 μ entsteht. Die Länge des ganzen Gehäuses ist 72 μ. Dasselbe besteht aus einer chitinösen (?) Grundsubstanz und ist mit kleinsten, scheibenförmigen Diatomeen, die dicht nebeneinander gelegt sind, bekleidet. Das trichterähnliche Ansatzstück zeigt in seinem Verlaufe mehrere (3—5) ringförmige Abschnürungen, wohl als Anzeichen dafür, daß das Gehäuse am distalen Ende von einem infusoriellen Bewohner, wenn das Bedürfnis dazu vorliegt, vergrößert wird. Obgleich nun die Mehrzahl dieser Hülsen die oben erwähnte Abrundung am hinteren Ende zeigt, so kommen doch dazwischen auch vereinzelte Exemplare von *Codonella* vor, welche flachbödige Gehäuse besitzen und so aussehen, wie es die nebenstehende Abbildung darstellt. Ich bezeichne die häufigere Varietät, welche von G. Burckhardt auch im Lago Maggiore vorgefunden worden ist,[1]) als var. *insubrica*. Sie wird sich gewiß auch noch in verschiedenen Seen Oberitaliens konstatieren lassen, wenn man bei Durchsicht von Planktonfängen darauf achtet.



Codonella lacustris var. *insubrica* Zach.



Flachbödige Form von *Codonella lacustris* var. *insubrica* Zach.

[1]) l. c. S. 412.

Triarthra longiseta var. *limnetica* hatte hier recht lange Ruderborsten (400 μ lang) und dabei einen Körper von nur 96 μ, somit übertrafen die Borsten die Körperlänge beinahe um das Vierfache.

Die *Bosmina*, die ich im Luganer See mehrfach vorfand, war 576 μ lang und 464 μ hoch. Sie gehörte offenbar dem *longirostris*-Typus an; aber ich glaubte sie präziser so, wie in der Artenaufzählung geschehen ist, benennen zu sollen. In meinen Notizen steht außerdem noch der Vermerk: »Mit Hinneigung zu *Bosmina longispina* Leydig.«

Aus Burckhardts Liste[1]) kommen hierzu nun noch nachstehend angeführte Planktonspezies:

Asplanchna priodonta
Mastigocerca capucina
Anapus ovalis
Hudsonella pygmaea

Sida limnetica
Diaphanosoma brachyurum
Daphnia hyalina div. sp.
Bosmina coregoni loc. var.
Leptodora hyalina und
Cyclops strenuus.

Durch Kombination dieser und der weiter oben mitgeteilten Liste bekommt der Leser einen ungefähren Begriff von der Komposition des Planktons im Luganer See. Wie an den bisher besuchten Seebecken, so fiel mir auch an diesem wieder die geringe Quantität des aufgefischten Materials auf, welches, wenn ich zehn Vertikalfänge hintereinander gemacht hatte, zurzeit meiner Anwesenheit (Ende März) kaum mehr betrug, als wenn ich zur gleichen Jahreszeit im Plöner See 2—3 Mal in derselben Weise gefischt hätte. Daher auch immer das Erstaunen, wenn mich durchreisende Südländer hier in Plön besuchen und ich ihnen bei solcher Gelegenheit den Planktonreichtum der hiesigen relativ seichten Becken demonstriere.

In dem oben erwähnten, hoch oben auf einem Felsenzuge gelegenen Dorfe Gandria, welches ich auf der Exkursion nach

[1]) l. c. S. 403.

dem Porlezza-Arm des Luganer Sees passieren mußte, zeigte mir Dr. P. Cornils ein ländliches Gasthaus (»Grotta di Venezia« benannt), welches vor etwa 15 Jahren der Schauplatz eines interessanten biologischen Ereignisses war. Dort wurden nämlich von der damaligen Wirtin, Signora R., Sechslinge geboren, und es ist dies einer von den vier oder fünf merkwürdigen Fällen, welche überhaupt in der gynäkologischen Literatur bisher zu verzeichnen gewesen sind. Der berühmte Porro erwarb seinerzeit den ganzen »Wurf«, wie man wohl im Hinblick auf diese atavistische Erscheinung zu sagen sich erlauben darf, und kompletierte damit seine Privatsammlung zu Mailand, die reich an derlei Seltenheiten gewesen sein soll.

Über die Fischereiverhältnisse des Luganer Sees konnte ich keine eingehenderen Notizen sammeln. Dazu war die Zeit meines dortigen Aufenthalts zu kurz und Dr. med. Cornils, der mir nachträglich Details darüber zuzustellen versprach, erkrankte bald nach meiner Abreise sehr schwer, und war somit ganz außer stande, seine mir gemachte Zusage zu erfüllen. Aus den Fischereijournalen habe ich aber in der Folge ersehen, daß regelmäßige Brutaussetzungen auch im Luganer See stattfinden, um dessen Fischreichtum (Pescositá) zu erhalten und zu erhöhen. So sind im Jahre 1903 zu solchem Zwecke wieder Weißfelchen (*Coregonus schinzi*) erbrütet und in den See (Arm von Porlezza) gesetzt worden. Weitere 80000 wurden bei Lugano selbst ihrem Elemente übergeben.

Der Lieblingsfisch der Anwohner des Lago Ceresio ist der Agone (*Alosa finta* Cuv., var. *lacustris*), eine Abart der im Volksmunde »Cheppia« genannten Fischspezies. Die Not war daher groß, als im Jahre 1901/02 ein großes Massensterben unter den Agoni des Luganer Sees ausbrach und die Tiere zu vielen Tausenden hinwegraffte. Unsere »Allgemeine Fischereizeitung« brachte seinerzeit einen Aufsatz[1]) über diese Kalamität, aus der Feder von Tierarzt E. Vogel, welcher das *Bacterium coli* als die Ursache der eingetretenen Sterblichkeit bezeichnete und demgemäß die aufgetretene Krankheit mit dem Namen *Colibacillosis Alosae fintae* taufte. Man hatte alle Ursache, diese Seuche näher zu erforschen, denn nach und nach waren etwa eine Million Agoni

[1]) Vergl. Nr. 5 der gen. Zeitung vom 1. März 1903.

im Werte von 60000 Franken an ihr zugrunde gegangen. Nach dem Erscheinen von Vogels Darlegung des Sachverhalts widmete sich Prof. Mazzarelli in Mailand aufs neue der Untersuchung jener Krankheit und entdeckte, daß nicht jenes Bakterium der Schädling sei, der hier eine Hauptrolle spiele, sondern vielmehr ein *Myxosporidium,* welches die Kiemenblättchen der Fische befalle und deren Epithel vernichte, so daß die Tiere in ihrer Atmungsfunktion beeinträchtigt werden. Mazzarelli belegte diese merkwürdige und heimtückische Krankheit, die bisher noch bei keinem Süß- oder Seewasserfische beobachtet worden war, mit dem Namen *Myxosporidiasis branchialis*[1]) und als solche wird sie nun künftig in der Pathologie der Fische zu registrieren sein. Für deutsche Leser dieses Aufsatzes sei mitgeteilt, daß Prof. Mazzarelli Biolog des städtischen Museums (Museo civico) in Mailand und ein Gelehrter ist, der sich durch zahlreiche ichthyologische und auch sonst die Fischerei betreffende Arbeiten in weiten Kreisen bekannt gemacht hat. Mazzarelli ist es auch, der in richtiger Erkenntnis der Wichtigkeit, welche gründliche biologische Untersuchungen für die Gewinnung sicherer Grundlagen bezüglich des Fischereiwesens haben, nicht müde wird, für die Errichtung wissenschaftlicher Fischereistationen in Italien zu agitieren, wobei es vorkommt, daß er seiner vaterländischen Regierung in nicht mißzuverstehender Weise die Wahrheit sagt, um mit Nachdruck auf die Verwirklichung des von ihm und anderen Freunden des Fischereigewerbes erstrebten Zieles hinzuwirken. Es ist schmeichelhaft für uns, daß er bei dieser Agitation vielfach auf Deutschland exemplifiziert und die dort schon bestehenden biologischen und fischereiwissenschaftlichen Anstalten als Beweise dafür anführt, daß man auch anderwärts an demselben Strange zieht, um den etwas festgefahrenen Karren der Fischereiwirtschaft vom Flecke zu bringen.

Von Lugano aus machte ich auch noch einen Abstecher nach dem Lago di Muzzano. Der Weg, bei dem ich das Dorf Sorenga passierte, führte zum Teil durch Laubwald, wo Primeln, Krokus und *Scylla bifolia* den südlichen Frühling bekundeten. In der dort, in Ermangelung eines Kahns, mit dem Wurfnetze entnommenen Fangprobe konstatierte ich an Algen *Clathrocystis aeruginosa* und noch eine andere Art derselben Gattung mit

[1]) Vergl. Nr. 6—7 der ital. Zeitschrift: L'Acquicoltura Lombarda, 1904.

größeren Zellen, ferner *Coelosphaericum naegelianum, Pediastrum boryanum, Melosira*-Fäden und jene Form von *Coelastrum,* welche von Dr. Otto Amberg[1]) seinerzeit unter der Bezeichnung *C. pulchrum,* var. *elegans* (Schröter) näher beschrieben worden ist. Außerdem ergab sich an Flagellaten *Synura uvella, Dinobryon divergens* und *Perid. tabulatum.* An Rädertieren: *Polyarthra platyptera, Synchaeta pectinata, Anuraea aculeata* und *Notholca striata.* Das war am 23. März 1904. Alle diese Rotatorien hat auch schon Amberg dort aufgefischt, mit Ausnahme der letztgenannten *Notholca.*

Der Comer See (Lago Lario).

Hier war am Tage meiner Ankunft (25. März) ein schlimmes Regenwetter: es goß in Strömen und außerdem noch mit Mulden. Trotzdem aber begab ich mich von Como sofort nach Cernobbio, um dort mit dem Geschäftsführer der Societá Lombarda di Pesca (d. h. der Lombardischen Gesellschaft für Fischerei) eine Zusammenkunft zu haben, welche brieflich verabredet worden war. Die Dampferfahrt bis dorthin währte nur 20 Minuten, und so hatte ich gerade Zeit, an dem heißen Schornstein des stattlichen »Larius« meinen Lodenmantel zu trocknen, der vollkommen durchnäßt war. An der Ankunftsstelle empfing mich eine Hünengestalt mit blondem Barte, ein Mann von etwa vierzig Jahren, der Ingenieur Giuseppe Besana, welcher in Cernobbio ein schönes Landhaus besitzt und von dort aus während des Sommers zahlreiche Reisen unternimmt, um seines Amts, als Geschäftsführer der Societá Lombarda, zu walten. Die Begegnung hatte für mich den Zweck, möglichst rasch und sicher über die Fischereiverhältnisse in Oberitalien informiert zu werden. Im Parterregeschoß der Villa Besana fand ich nun gleich allerlei Interessantes vor, so z. B. verschiedene Modelle von Fangnetzen und deren Handhabung; außerdem größere Gebrauchsnetze, die aus der mir wohlbekannten Itzehoer Netzfabrik in Holstein stammten; ferner Angelschnüre mit zahlreichen Haken für den Barschfang usw. Dann sah ich hier ein kleines ichthyologisches Museum, wo in zahlreichen hohen Zylindergläsern die Hauptrepräsentanten der lombardischen Fischfauna in gut konservierten Exemplaren aufbewahrt

[1]) Biolog. Notiz über den Lago di Muzzano. Plöner Forschungsber., X. Teil, S. 74—89.

waren. Unter anderem bemerkte ich hier einen Hecht mit der eigentümlichen Monstruosität einer starken Einsattelung des Rückens, als ob an der betreffenden Stelle ein ganzes Stück des Körpers fortgenommen worden sei. Ich hörte aber von Cav. Besana, daß solche Hechte (Lucci) in den kleinen Seen von Capriano bei Brescia öfter vorkommen, und daß jene Einbuchtung des Rückenteils bei denselben ein rein lokales Vorkommnis ist, dessen Ursachen aber bisher noch nicht klargestellt sind.

Da eine Fangtour auf dem Comer See bei dem miserablen Wetter nicht ausführbar war, so bat ich Herrn Besana, der mit dem Planktonnetz wohl umzugehen versteht, mir zu gelegener Zeit einige Gläser mit Plankton zu füllen und mir sie späterhin nach Deutschland zu senden. Dies ist dann auch geschehen, und auf Grund dieses Materials bin ich in der Lage, für den Sommer und Herbst 1904 folgende Speziesliste bezüglich des Sees von Como aufzustellen:

Algen:

Clathrocystis aeruginosa
Ulothrix limnetica Lemmerm.
Eudorina elegans
Sphaerocystis schroeteri Chod.
Dictyosphaerium pulchellum
Coelosphaerium kützingianum
Coelastrum sp.
Tabellaria flocculosa
Fragilaria crotonensis
Asterionella gracillima

Sarcodina:

Difflugia hydrostatica Zach.
**Difflugia ampullula* Zach. nov. sp.

Flagellaten:

**Ceratium leptoceras* Zach. nov. sp.
**Ceratium pumilum* Zach. nov. sp.

Ciliaten:

**Codonella lacustris*, nov. var. *lariana* Zach.

Rotatoria:

Asplanchna priodonta
Polyarthra platyptera

Mastigocerca capucina
Anapus testudo
Pompholyx complanata
Ploesoma truncatum Lev.
Anuraea cochlearis
Notholca longispina

Crustacea:

Daphnia hyalina, f. *Pavesii* Burckh.
Daphnella brachyura
Leptodora hyalina
Bosmina longirostris
Cyclops leuckarti
Diaptomus graciloides (var. *padana*?).

Die Mehrzahl der hier aufgezählten Arten fand ich in Fängen aus dem Monat Juni. In einer Planktonprobe vom 22. Juli bemerkte ich auch noch, als öfter in den Präparaten erscheinend, eine Spezies von *Coelastrum* (Durchmesser: 36 μ), welche in traubigen Verbänden von 6—8 kugelförmigen Zellaggregaten auftrat. Im Verlauf desselben Monats beobachtete ich eine Abnahme der Copepoden; im August eine solche von *Fragilaria crotonensis*; um die Mitte des Oktobermonats aber wurde eine ganz enorme Wucherung der letztgenannten Bacillariacee festgestellt. Damals bemerkte ich auch vielfach *Sphaerocystis schroeteri*, die ich in den Fängen der vorhergehenden Monate nicht konstatiert, vielleicht aber auch nur übersehen hatte. Im allgemeinen blieb das Plankton des Comer Sees den ganzen Sommer über von derselben Zusammensetzung und zeigte bloß im Oktober einen starken Rückgang hinsichtlich der Copepoden, so daß ich in den bezüglichen Fängen nur noch *Cyclops leuckarti* vereinzelt antraf, aber kein Exemplar mehr von *Diaptomus graciloides*.

In betreff der oben mitgeteilten Artenliste habe ich nur noch einen kurzen Kommentar beizufügen. Da ist es zuerst *Ulothrix limnetica*, welche unser Interesse dadurch in Anspruch nimmt, daß sie zu manchen Zeiten in geradezu enormer Menge im Comer See auftritt. Sie überzieht die ausgeworfenen Fischernetze durchweg mit einem grünlichen Schleim und macht sie so schlüpfrig, daß dies die Handhabung derselben ungemein erschwert. Vom Frühjahr an (Monat Mai) bis in den September

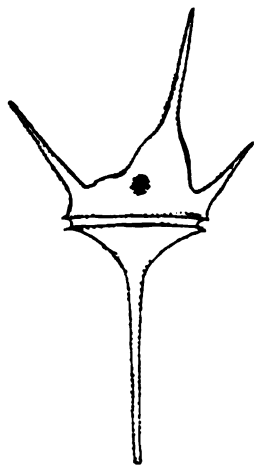
hinein ist sie — mehr oder weniger üppig wuchernd — im Lago Lario vorhanden, und ihr gegenüber bedeutet dann die übrige Algenvegetation des ganzen Seebeckens so gut wie nichts. Erst im Oktober mäßigt sich ihre außerordentliche Vermehrungsfähigkeit und gegen Ende dieses Monats ist sie nur noch in wenigen Fäden bemerkbar. Der Algenforscher, dem eine solche Riesenzeugung eines pflanzlichen Wasserorganismus niemals vor die Augen gekommen ist, wird auf die bloße Schilderung hin etwas derartiges gar nicht für möglich halten; eben deshalb habe ich in jüngster Zeit zu wiederholten Malen hervorgehoben, daß Originalstudien am Plankton der Teiche und Seebecken unbedingt dazu erforderlich sind, um den jungen Tier- und Pflanzenbiologen so zu schulen, daß er auf der Höhe der Zeit steht, welche eine allgemeine, an der Natur selbst gewonnene Orientierung über die bisher (auch manchem Fachmann) nicht genügend bekannten Fortpflanzungsintensitäten niederer vegetabilischer und animalischer Wasserbewohner unbedingt fordert, weil das biologische Studium ohne solche Anschauungen der nötigen Vertiefung entbehrt und oft zu vollkommen falschen Ansichten über das Verhältnis führt, in welchem das Pflanzenleben quantitativ zu dem Tierleben in unseren binnenländischen Gewässern steht. Nach einer brieflichen Mitteilung von E. Lemmermann, des Entdeckers von *Ulothrix limnetica,* ist dieselbe auch schon bei uns in Deutschland aufgefunden worden, nämlich in Hessen und in der Mark Brandenburg, was zur geographischen Verbreitung dieser Spezies hiermit erwähnt sein mag.

In Cernobbio fand ich bei Herrn Besana ein verloren dastehendes Gläschen mit älterem Plankton (1903) aus dem Comer See, welches fast aus lauter *Tabellaria flocculosa* Kütz. bestand. Leider war die Monatsbezeichnung auf der Etikette verwischt, und so bleibt es im Ungewissen, zu welcher Jahreszeit jene Diatomee, die bisher gar nicht als Planktonorganismus bekannt gewesen ist, in solcher Üppigkeit das Wasser bevölkerte.

Clathrocystis war in allen von mir durchgesehenen Fängen nur in spärlichen Knäueln vertreten und kann darum im Comer See nicht als häufiger Planktonbestandteil angesehen werden. — Dasselbe gilt von *Eudorina elegans,* sowie auch von *Sphaerocystis, Dictyosphaerium* und *Coelosphaerium.* Von den aufgezählten Diatomeen-Spezies zeigte *Fragilaria crotonensis* das zahlreichste Vor-

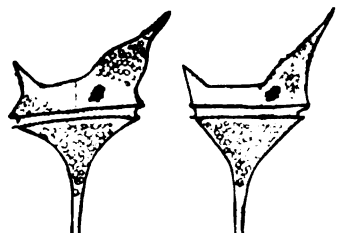
kommen. Die bandförmigen Zellverbände derselben waren verschieden breit. Die schmalsten davon erreichten nur 40 μ, die nächstgrößten 64 μ und die von maximaler Breite 81 μ. Im Vergleich dazu wiesen die Asterionellen ebenfalls nur Radien von 64—72 μ Länge auf.

Was die Dinoflagellatengattung *Ceratium* anbelangt, so enthielten die Besanaschen Fänge 2 Spezies davon. Die eine ist ziemlich schlank (250 μ lang) und besitzt eine Breite von 52 μ. Sie zeichnet sich durch stark divergierende Hinterhörner und noch dadurch aus, daß bei den allermeisten Individuen das linke Seitenhorn vollständig entwickelt ist. Dabei sind alle 4 Hörner sehr dünn und spießartig zugespitzt. Auf diese Weise kommt dasselbe der von Schrank beschriebenen Spezies *macroceras* äußerlich etwas nahe, dürfte aber mit derselben schwerlich zu identifizieren sein. Ich bezeichne deshalb diese neue Art, die ich bisher nur im Comer See vorfand, als sp. *leptoceras*. Als besonders bemerkenswert ist hinsichtlich derselben noch hervorzuheben, daß sie einen hochroten, scharfumschriebenen, mäßig großen Augenfleck (Stigma) besitzt. Dieser liegt in der Hinterhälfte der Zelle, an der Basis des mittleren Hornes und dicht bei der Geißelspalte. Als selteneren Fall findet man auch einmal ein *Ceratium leptoceras* mit 2 Stigmen, die dann aber ganz nahe beisammen liegen. Es kam mir sogar ein einzigesmal ein Individuum dieser Art zu Gesicht, bei dem ich deutlich anstatt des einen größeren, eine Fünfzahl von sehr kleinen, fast punktförmig zu nennenden Stigmen wahrnahm.



Ceratium leptoceras Zach.

Das andere *Ceratium*, dem ich den Speziesnamen *pumilum* beigelegt habe, ist 92 μ lang und 40—70 μ breit. Es macht somit einen zwerghaften und stark untersetzten Eindruck. Bei weiterer Vergrößerung (Zeiss, neues F) betrachtet, sieht der Panzer desselben wie fein durchlöchert aus, aber nicht



Ceratium pumilum Zach.

so wie bei *Ceratium hirundinella*, sondern mehr in Form kleiner, dicht beieinander stehender Grübchen — etwa wie ein Fingerhut, möchte man sagen. Auch dieses zweite, neue *Ceratium* besitzt einen roten Augenfleck, aber einen viel kleinern als *C. leptoceras*. Stets ist er aber deutlich wahrzunehmen.

A. J. Schilling, der bekannte Bearbeiter der Süßwasser-Peridineen, sagt in seiner schätzenswerten Abhandlung[1]) in betreff des Vorkommens von Stigmen folgendes: »Innerhalb der Gattungen *Hemidinium*, *Peridinium* und *Ceratium* sind keine Formen mit Augenflecken bis jetzt bekannt geworden.« Nicht minder heißt es in der neuen (III.) Auflage von B. Eyferths »Einfachsten Lebensformen« (1900, S. 233) in der Gattungsdiagnose von *Ceratium* ausdrücklich: »ohne Augenfleck«. Dieses Merkmal muß nunmehr also in jene Diagnose mit aufgenommen werden, d. h. es muß fernerhin heißen: »Bei einigen Arten von *Ceratium* findet sich ein Augenfleck vor.« Es scheint allerdings so, als ob der Besitz eines solchen Stigmas nur bei den Ceratien aus südlichen Gewässern vorkäme, denn ich habe an den norddeutschen Süßwasser-Ceratien niemals ein derartiges Gebilde wahrgenommen. Dagegen hat M. Perty[2]) bei Ceratien aus schweizerischen Gewässern das Vorhandensein eines Stigmas ebenfalls konstatiert, und er sagt darüber: »Dieses Stigma ist oft sehr klein, oft aber groß; den jüngsten fehlt es gewöhnlich und bei den alten ist es wegen ihres dunkleren Inhalts öfters schwer zu sehen.« Auch bei dem von ihm beschriebenen und abgebildeten *Ceratium macroceras* Schrank (l. c. Taf. VII) will er »manchmal« ein rotes Stigma in der Hinterhälfte bemerkt haben.

Jedenfalls habe ich durch meine jetzigen Beobachtungen über die beiden Ceratienarten des Comer Sees die Gegenwart von solchen Stigmen klar erwiesen und damit gleichzeitig die früheren Wahrnehmungen Maxim. Pertys, die man in der Systematik der in Frage kommenden Dinoflagellaten bisher gar nicht berücksichtigt hat, in unzweifelhafter Weise bestätigt.[3]) Ich füge der oben

[1]) Inauguraldissertation der Universität Basel, 1891, S. 25.

[2]) Zur Kenntnis kleinster Lebensformen, 1852, S. 161.

[3]) Aus einer Abbildung von O. Fuhrmann, die einem populären Aufsatze im Bull. de Pêche et de Pisciculture (1902) beigegeben ist, ersehe ich, daß dieser Forscher den Augenfleck bei *Ceratium hirundinella* ebenfalls schon gesehen haben muß. — Dieser Aufsatz kam aber erst am 12. Dezember 1904 zu meiner Kenntnis, wo ich ihn vom Autor selbst zugesandt erhielt.

gegebenen Charakteristik der beiden Ceratien aus dem Lago di Como noch hinzu, daß es zwischen denselben keinerlei Übergangsformen gibt, wodurch die Berechtigung, sie als zwei gesonderte Spezies zu betrachten, klar erwiesen ist. Hervorheben möchte ich jedoch, daß das von mir S. 213 beschriebene *Ceratium brevicorne* des Luganer Sees in den allgemeinen Verhältnissen seiner Form und wegen seiner geringen Größe lebhaft an das *Ceratium pumilum* des Comer Sees erinnert. Es fehlt ihm aber jede Spur eines Stigmas. —

Codonella lacustris, von der wir wissen, daß sie von See zu See in ihrer Gehäuseform variiert, hat im Lago Lario eine auffallend abweichende Gestaltung der letzteren aufzuweisen, welche ich nebenstehend in einer Abbildung veranschauliche. Das Gehäuse, welches 120 μ lang ist, präsentiert drei verschiedene Partien. Der hintere (resp. untere) Teil hat die Form einer Zwiebel und ist zugespitzt. Dann folgen, nach vorn zu, drei ringförmige Gebilde, die den Mittelteil ausmachen und daran schließt sich ein Ansatz von 40 μ Länge, der eine Mündungsöffnung von 44 μ besitzt. Dem Leser wird es nicht entgehen, daß zwischen dem Gehäuse dieser *Codonella* var. *lariana* und demjenigen der marinen *Codonella orthoceras* Haeck. eine sehr augenfällige Ähnlichkeit besteht. Ich begnüge mich damit, hierauf hinzuweisen, enthalte mich aber jeder theoretischen Spekulation über diesen merkwürdigen Umstand.

Codonella lacustris var. *lariana* Zach.

Im Comer See habe ich auch eine Daphnide vorgefunden, die in ziemlich großer Anzahl auftrat und mir auf den ersten Anblick hin den Eindruck machte, als habe ich es in derselben mit *Hyalodaphnia kahlbergensis* zu tun. Die genauere Untersuchung des Tieres belehrte mich aber eines anderen. Bevor ich in eine nähere Schilderung dieser Cladocere eintrete, möchte ich erwähnen, daß auch E. O. Imhof und A. Garbini im Comer See eine *Hyalodaphnia* konstatiert haben wollten, und daß P. Pavesi, der bekannte italienische Seenforscher, das Vorkommen derselben Spezies auch hinsichtlich des Luganer Sees behauptet hat. Burckhardt[1]) hat aber diese Angaben in Zweifel gezogen, und — wie wir sehen werden — mit vollem Rechte. Um nun den Leser in den Stand zu setzen, sich seinerseits ein Urteil über die vorliegende

[1]) l. c. S. 405.

Frage zu bilden (nämlich darüber, wie ein solcher Fehlgriff bei der Artbestimmung möglich war), ist es erforderlich, die betreffende Daphnie eingehend zu schildern.

Die während des Monats August im Comer See häufige, glasartig durchscheinende Cladocere zeichnet sich in erster Linie durch einen im Profil dreieckigen, spitz zulaufenden Kopf aus, wie wir ihn bei *Daphnia galeata* vorfinden und in noch stärkerer Ausbildung bei den Vertretern der Schödlerschen Gattung *Hyalodaphnia*. Von oben gesehen, stellt sich dieser Kopfteil als ziemlich hoher Grat dar, der von der Ansatzstelle der Ruderantennen aus gemessen, bei einem erwachsenen (eierträchtigen) Exemplar 640 μ erreicht. Dabei beträgt die Länge des darauffolgenden Schalenteils 1360 μ, dessen Breite (Höhe) 914 μ und der sich etwas oberhalb der Körperachse inserierende Endstachel besitzt ein Ausmaß von 848 μ.[1]) Zu beiden Seiten der Analfurche stehen je 11 Zähne, die in abnehmender Größe (von unten nach oben hin) aufeinander folgen. Das Auge hat einen Durchmesser von 40 μ und ist reichlich mit Krystalllinsen besetzt. Es steht der unteren Kante des Kopfes weit näher, als der oberen. Außerdem ist aber in geringer Entfernung davon (nach hinten zu) noch ein winziger Pigmentfleck (Ocellum) vorhanden, der aber leicht übersehen werden kann, zumal wenn man das Plankton bei schwacher Vergrößerung durchmustert, wie es ja auf Exkursionen gewöhnlich geschieht, um rasch einen Überblick in betreff der erbeuteten Spezies zu gewinnen. Nun ist es aber klar, daß eine derartige Form, wie sie hier beschrieben ist, ihren allgemeinen Umrissen nach den Eindruck einer *Hyalodaphnia* zu machen geeignet ist, und daß nur die größere Schlankheit der Ruderantennen und die spärlichere Bezahnung des Postabdomens, sowie die Anwesenheit des Pigmentfleckes diesen Eindruck modifizieren können. Darüber sieht man aber bei flüchtiger Musterung von Planktonproben leicht hinweg.[2]) Noch verzeihlicher wird die Täuschung,

[1]) Das größte Exemplar, welches ich auffand, hatte folgende Dimensionen: Kopfteil (800 μ), Schalenlänge (1140 μ), Endstachel 768 μ. Gesamtlänge (ohne Stachel) = 1,9 mm.

[2]) Ich möchte bei dieser Unterstellung aber noch bemerken, daß Pavesi (vergl. Altra Serie di Ricerche etc., 1883, S. 31) ausdrücklich eine ***Daphnia galeata*** für den Comer See und den Lago Benaco anzeigt. Auf S. 32 seiner Abhandlung ist jedoch hinsichtlich der geographischen Verbreitung von ***Daphnia kahlbergensis*** zu lesen: Lago di Varese (*D. galeata* Pavs. part.), womit doch

wenn wir junge Tiere vor uns haben, deren Kopfhelm nur 400 μ lang ist, bei einer Schalenlänge von 608 μ und einer Höhe derselben von 320 μ, während der Endstachel nur 200 μ mißt. Die obere Kopfkante und der Schalenrücken dieser kleinen Exemplare bilden fast eine gerade Linie, wogegen bei den erwachsenen Tieren der Rückenkontur schwach konvex ist, und zwischen Kopf- und Schalenteil sich eine geringe Einsenkung befindet. Der Endstachel spießt bei diesen jugendlichen Krebschen schräg nach oben hinaus und macht mit der Rückenlinie einen Winkel von etwa 135°. Das Postabdomen weist in demselben Wachstumsstadium nur 7 Zähne auf und der Pigmentfleck ist äußerst winzig. Wenn man diese Jugendstadien zu Gesicht bekommt und ältere Exemplare nicht zum Vergleich daneben hat, ist die Meinung, daß man Hyalodaphnien vor sich habe, wohl entschuldbar. Eine derartige Verwechslung hat nun zweifellos in den drei oben erwähnten Fällen stattgefunden, und ich muß Burckhardt vollkommen beistimmen, wenn er im Hinblick auf seine eigenen Beobachtungen am Comer See, die Anwesenheit von *Hyalodaphnia* in demselben in Abrede stellt. Aber wie soll nun eine Daphnie, welche die obigen Merkmale besitzt, klassifiziert werden; bei welcher schon bekannten Spezies kann sie Anschluß finden? Würde man den Kopf eines erwachsenen Individuums der fraglichen Form bedecken und nur auf die übrigen Körperteile achten, so käme man sogleich in die Versuchung, dieselbe für eine *Daphnia hyalina* Leydig zu halten. Dazu würde ihr ganzer Habitus, ihre Durchsichtigkeit, die Form und die variierende Anzahl der Analzähne, der lange Endstachel und ihr Vorkommen im Plankton stimmen. Sähe man aber lediglich den langen Kopfteil mit seinem hohen Kamme und dem oft ganz spitz zulaufenden Ende, so würde man, namentlich auch mit bezug auf den äußerst kleinen Pigmentfleck, eine typische *Daphnia galeata* Sars vor sich zu haben glauben. Und in der Tat ist die vorliegende Daphnie aus dem Lago Lario eine Mittelform, ein Bindeglied zwischen diesen beiden längst bekannten Arten. Sie hat Charaktere von der einen und von der anderen,

wohl zugestanden wird, daß der Autor die *Hyalodaphnia* nicht immer sicher von der ihr äußerlich ähnlichen *D. galeata* unterschieden hat. — Auch schon in einer früheren Notiz (Ulteriori studj sulla fauna pelagica dei laghi italiani. 1879) meldet Pavesi das Vorkommen von *D. galeata* im Comer See, aber ohne dabei, wie später, der Anwesenheit von *Hyalodaphnia* zu gedenken.

so daß es schwer ist, den richtigen Anschluß zu wählen. Burckhardt [1]) hat sie zu *Daphnia hyalina* gezogen und ihr die Bezeichnung »forma *Pavesii*« gegeben; man könnte sie aber mit gleichem Rechte auch der *Galeata*-Gruppe angliedern und auch als forma *Pavesii* dieser betrachten. Ich finde in Lilljeborgs Cladoceren-Monographie [2]) in Fig. 6 auf Taf. XVIII eine *Daphnia galeata* abgebildet, von welcher der Autor in der lateinisch abgefaßten Tafelerklärung selbst sagt: »Ocello carens et ad Hyalodaphniam vergens.« Wenn deren Auge etwas weiter von der unteren Kopfkante entfernt wäre, so könnte dieselbe die allgemeine Körperform der Cladoceren aus dem Comer See recht gut veranschaulichen. Die Angänglichkeit dieser Behauptung erhellt sofort, wenn man die bezüglichen Figuren von Burckhardt (14 und 16 seiner Taf. 19) mit der eben zitierten von Lilljeborg vergleicht. Da es ziemlich willkürlich ist, welcher Gruppe von den beiden genannten die Comerseedaphnie zugeordnet wird, so kann man ohne weiteres die schon getroffene Wahl von Burckhardt akzeptieren und die vorliegende Übergangsform als forma *Pavesii* der Spezies *hyalina* zurechnen. Zur Charakteristik der ersteren füge ich noch hinzu, daß der untere Schalenrand sowohl als auch der Endstachel eine zarte Bedornung zeigt und daß die Schale der erwachsenen Individuen keine bestimmte Felderzeichnung, sondern nur kleine, dicht beieinander stehende, körnige Erhebungen besitzt, die deren Oberfläche allerwärts bedecken. —

In den Augustfängen vom Comer See war *Leptodora* außerordentlich häufig. Ich konstatierte aber nur Exemplare von 3,7—4 mm Länge und einige Larven dieser exquisit limnetischen Spezies, welche 320 μ lang waren.

Bosmina longirostris schien nicht reichlich vertreten, kam aber im August in jungen und erwachsenen Individuen vor. *Diaptomus graciloides* anlangend, muß ich es unentschieden lassen, ob ich bei der Durchmusterung des Planktons aus dem Comer See die Varietät *padana* desselben vor mir gehabt habe, oder die gewöhnliche Lilljeborgsche Spezies. Jedenfalls habe ich das von O. Schmeil hervorgehobene Charakteristikum von *D. graciloides*, den stark gebogenen Greifhaken am rechten fünften Fußpaar des Männchens mit seiner ungefiederten Borste mehrfach gesehen,

[1]) l. c. S. 503—504.
[2]) Cladocera Sueciae, 1900.

ohne jedoch auf die zahlreichen, feinen Unterschiede zu achten, welche BURCKHARDT auf S. 650 seiner Publikation zusammenstellt. —

Die Exemplare von *Difflugia hydrostatica* ZACH., welche ich ziemlich häufig im Comer See vorfand, waren 68 μ lang und besaßen den kurzen »sozusagen einen Rand bildenden« Hals, von dem BURCKHARDT auf S. 412 (l. c.) spricht. Auch hatten sie die nämliche sehr dünne Schale, welche dem genannten Beobachter gleichfalls aufgefallen ist. Vereinzelt traf ich im Plankton des Lago di Como auch eine *Difflugia* an, die mir neu zu sein scheint. Ihr Gehäuse ist vollkommen kugelig und hat einen Durchmesser von 48 μ. Daran schließt sich ein zylindrischer Hals von 20 μ Länge, mit einem Durchmesser von 15 μ. Das Material, aus dem die kugelige Schale besteht, ist von hell torfbrauner Färbung und dürfte aus einer chitinösen Substanz bestehen. Der im Innern befindliche Organismus hatte sich infolge der Formalineinwirkung kontrahiert, war aber als ein Sarkodegebilde deutlich zu erkennen. Ich gebe dieser, wie es scheint, bisher noch nicht angezeigten Spezies den Namen *Difflugia ampullula*. Ihr bisher vereinzelt dastehender Fundort ist der Lago Lario. Auch bemerke ich noch, daß die braune Schale dieser Art mit Fremdkörperchen (Diatomeenpanzern, Kieselbrocken etc.) nicht inkrustiert war, sondern völlig glatt und rein sich darstellte.

G. BURCKHARDT hat bei seinen Forschungen im Comer See auch noch einige Spezies registriert, die mir nicht zu Gesicht gekommen sind. Ich zähle dieselben hier einfach auf: *Triarthra longiseta* var. *limnetica* ZACH., *Hudsonella pygmaea, Bosmina coregoni, Bythotrephes longimanus, Cyclops strenuus* und *Diaptomus laciniatus*. —

Als nachträgliche Notizen füge ich obigen Mitteilungen noch bei, daß das Rädertier *Ploesoma truncatum* LEV.[1]) sich am 19. Oktober 1904 sehr zahlreich in dem an *Fragilaria crotonensis* so äußerst reichen Planktonfängen vorfand, und daß die bandförmigen Verbände dieser Diatomee eine große Länge (bis zu 640 μ) und 2—3 spiralige Drehungen aufwiesen. In den Julifängen waren es dagegen die Ceratien, welche eine üppige Entfaltung zeigten.

[1]) Dieses Rotatorium war hier 160 μ lang, bei einem Durchmesser von 108 μ. E. F. WEBER gibt für den Genfer See die größere Länge von 200 bis 300 μ an.

Die Fischfauna des Comer Sees besteht nach neueren Feststellungen von seiten einer besonderen Fischereikommission[1]) aus folgenden Spezies:

Der Barsch.	*Perca fluviatilis.*	Pesce persico.
Der Kaulkopf.	*Cottus gobio.*	Scazzone.
Die Aalraupe.	*Lota vulgaris.*	Bottatrice.
Die Bachforelle.	*Salmo fario.*	Trota di fiume.
Die Seeforelle.	*Salmo lacustris.*	Trota di lago.
Der Weißfelchen.	*Coregonus helveticus.*	Coregono bianco.
Der Blaufelchen.	*Coregonus wartmanni.*	Coregono azzurro.
Die Äsche.	*Thymallus vulgaris.*	Temolo.
Der Hecht.	*Esox lucius.*	Luccio.
Die Seefinte.	*Alosa finta* var. *lacustris.*	Agone.
Der Karpfen.	*Cyprinus carpio.*	Carpa.
Die Barbe.	*Barbus plebejus.*	Barbo.
Die Schleie.	*Tinca vulgaris.*	Tinca.
—	*Leuciscus cavedanus.*	Cavedano.
—	*Leuciscus pigus.*	Pigo.
—	*Leuciscus aula.*	Truglio.
—	*Leuciscus phoxinus.*	Sanguinerola.
Der Gangfisch.	*Leuciscus muticellus.*	Vairone.
Das Rotauge.	*Leuciscus (Scardinius) erythrophthalmus.*	Scardola.
—	*Alburnus alburnellus.*	Alborella.
—	*Chondrostoma soetta.*	Savetta (Salena).
Der Steinpeitzker.	*Cobitis taenia.*	Ghisella.
Der Flußaal.	*Anquilla vulgaris.*	Anguilla.

Ihrer ökonomischen Wichtigkeit nach müßten die Gattungen, welche hauptsächlich als Fischerei-Objekte zu betrachten sind, so aufeinander folgen: Seefinte, Alborelle, Schleie, Barsch, Hecht, Felchen und Forellen.

Was die Produktion des Lago Lario an Fischen betrifft, so kann man sich nach einer Aufstellung des italienischen Ministeriums für Landwirtschaft vom Jahre 1874[2]) folgendes Bild davon machen. Der durchschnittliche Fang an Seefinten (Agoni) beträgt etwa

[1]) Relazione della Commissione d'Inchiesta sulla Pesca nel Lago di Como. Roma 1902.

[2]) La Pesca in Italia, Vol. II, parte I, S. 347.

200 000 kg und die Quantität der übrigen Fische nicht weniger als 30 000 oder 40 000 kg. Das macht im ganzen 240 000 kg. Nach einer andern amtlichen Quelle[1]) soll der Wert der jährlichen Fischernte im Comer See sich auf 235 000 Lire belaufen. Diesem Betrage entsprechend müßte die Quantität der gesamten Fänge aber noch größer sein, als oben angegeben worden ist. Dürfte man sich auf die vom Direktorium der dortigen Fischergilde (Societá di mutuo soccorso fra i pescatori lariani) seinerzeit gemachten Angaben[2]) verlassen, so wäre der Fischerei-Ertrag im Jahre 1897 gewesen: 377 277 kg, 1898: 393 253 kg und 1899: 416 177 kg. Man weiß freilich nicht, auf welchem Wege der Ermittelung diese letztern Ziffern gewonnen worden sind und darum verdienen sie nicht unbedingtes Vertrauen. Der Fang der Agoni bildet nach derselben Statistik die Haupteinnahme für die Fischer. Es wurden von dieser schmackhaften Art 1897 gefangen: 197 110 kg, 1898: 194 060 kg und 1899: 209 675 kg, woraus ersichtlich ist, daß der Fang aller übrigen Spezies zusammen noch nicht ganz das Gewicht der Agonifänge erreicht. Schon ein einzelner Angelfischer kann in einem Tage 15—20 kg davon erbeuten, wenn er einiges Glück hat. Mit dem Netz fischt man natürlich ganz andere Quantitäten in der nämlichen Zeit. Die Anzahl der Leute, welche auf dem Comer See das Fischereigewerbe betreiben, beträgt, nach ungefährer Schätzung, einige Hundert. Die Menge derjenigen aber, welche dem Angelsport huldigen, beziffert sich vielleicht auf ein paar tausend Individuen, die sich aus allen Ständen rekrutieren. Darunter sind natürlich häufig auch Fremde, die sich am Gestade des Comer Sees zeitweise aufhalten, mit einer wechselnden Häufigkeit vertreten.

Natürlich ist man seitens des Staates stets bestrebt, den Fischreichtum des Comer Sees aufzubessern, und ich entnehme authentische Notizen darüber einem gut unterrichteten Fachblatte,[3]) welches mitteilt, daß behufs Vermehrung der Seeforelle (Trota) allein 1903 über 3 Millionen Setzlinge jenem großen Fischgewässer übergeben wurden. Dazu kamen aber noch 1 870 000 Jungfische der beiden Felchen-Arten *(wartmanni* und *schinzi),* die an verschiedenen Stellen (die meisten bei Cernobbio)

[1]) Notizie sulla pesca fluviale e lacuale. Annali di Agricoltura. 1891.
[2]) Zeitung „La Lombardia", Nr. 355, 1900.
[3]) L'Acquicoltura Lombarda, No. 6—7, 1904.

ausgesetzt wurden. Der Verlust beim Ausbrüten der Eier in den Fischzuchtanstalten zu Bellagio und Bellano, die mit der Lieferung betraut waren, betrug 8%.

Nach einem Vortrage des in den lombardischen Fischereikreisen hochgeschätzten, aber leider bereits verstorbenen Fachmanns Eugenio Bettoni[1]) ist am Comer See früher viel gesündigt worden durch ungenügende Netze (la bottèra, la bedina, il bujazzo a cass spess etc.) und außerdem noch durch den Gebrauch von Fischgiften und von Dynamit. Nicht minder durch den Verkauf von zarten, noch völlig unerwachsenen Fischen, die man als »Ogitt« bezeichnet, und mit denen man auf den nach Neuerungen unersättlichen Gaumen der professionsmäßigen Gourmands zu spekulieren kein Bedenken trug. Es ist wesentlich mit der unermüdlichen Agitation und dem Einflusse E. Bettonis an den maßgebenden Stellen zu danken, daß solcher Unfug jetzt aufgehört hat oder wenigstens aufs äußerste beschränkt worden ist.

Mailand (Milano).

Nach diesem großen Mittelpunkte der Industrie, des Handels und der Wissenschaft für Oberitalien begab ich mich zu dem Zwecke, um hier die Bekanntschaft einiger Herren der Società Lombarda di Pesca zu machen, die hier in der Via Morone No. 8 ihren Sitz hat, um von da aus die Fischerei-Interessen der nähern und weitern Umgebung von Mailand durch pekuniäre Mittel sowohl als auch durch Rat und Tat zu fördern. Diese Gesellschaft hat in ihrer Organisation und in ihren Zielen die größte Ähnlichkeit mit unserem »Deutschen Fischereiverein«; nur verfügt sie begreiflicherweise nicht über die gleichen finanziellen Mittel wie dieser letztere, der ja auch ein weit größeres Gebiet mit seiner Tätigkeit zu beeinflussen hat.

Die lombardische Gesellschaft für Fischerei besteht aus zwei Sektionen: der Sezione Lariana mit dem Sitz in Bellagio (Comer See) und der Sezione Verbana mit dem Sitz in Luino (Langer See). Die Gesamtzahl der Mitglieder beläuft sich auf 400; davon sind 166 Fischer, welche einen jährlichen Beitrag von 3 Lire entrichten. Ordentliche Mitglieder sind 224 vorhanden;

[1]) Gehalten am 5. August 1894 zu Como.

von diesen zahlt jedes 12 Lire pro Jahr. Dann gibt es noch 21 Gründungsmitglieder, welche bei Gelegenheit des Inslebentretens der Gesellschaft (1894) ein für allemal 250 Lire gespendet haben. Der Präsident dieser ernstlich um das Wohl der Fischerei und der Fischer bemühten Società Lombarda di Pesca ist der Graf (Conte) G. Crivelli-Serbelloni, ein in den mittleren Lebensjahren stehender Mann, der seine hohe gesellschaftliche Stellung im Sinne des noblesse oblige auffaßt und das Amt eines Vorsitzenden in solcher Weise verwaltet, daß darüber nur eine Ansicht innerhalb des Vereins besteht, nämlich diese: daß es von niemand besser gemacht werden könnte. Graf Crivelli ist ein Mann von feiner und tiefer Bildung, wohl orientiert in betreff der aktuellen Aufgaben der praktischen Fischerei und auch vollkommen eingeweiht in die Beziehungen der biologischen Wissenschaft zu den Problemen, welche die Fischfauna in den verschiedenen Gewässern sowohl als Ganzes, als auch bezüglich ihrer einzelnen ökonomisch-wichtigen Repräsentanten darbietet. Die Verwaltung der finanziellen Verhältnisse der Gesellschaft liegt gleichfalls in den Händen des genannten Nobile, der alle übernommenen Pflichten mit einer Gewissenhaftigkeit erfüllt, die als nachahmungswertes Beispiel für jedes einzelne Mitglied gelten kann. Es steht sicher in vollem Einklange mit den Gefühlen aller Mitglieder (Socii) der Lombardischen Gesellschaft für Fischerei, wenn gelegentlich in einer Ansprache des Vorsitzenden der Sezione Verbana, Lucchini, von dem »benamato presidente Conte Crivelli« die Rede war, denn ich habe als Fremder denselben Eindruck von diesem Manne gewonnen, welchem mit jener Bezeichnung Ausdruck gegeben worden ist.

Conte Dr. G. Crivelli-Serbelloni (Milano).

Der Geschäftsführer der Società, der die wichtigere Korrespondenz besorgt und die geschäftlichen Reisen unternimmt,

ist Cav. Giuseppe Besana, dessen ich bereits bei der Schilderung meines Besuchs in Cernobbio Erwähnung getan habe.

Herr Besana, von Beruf Ingenieur, ist ein Mann von robuster Gesundheit und aufs beste dazu qualifiziert, sich bei gutem und schlechtem Wetter auf Dienstreisen zu begeben, wo er stets aufs neue erproben kann, ob er hinlänglich für seinen Posten als Fischerei-Intendant abgehärtet ist. Besana ist aber gleichzeitig

Cav. Giuseppe Besana (Cernobbio-Milano).

auch Präsident der Sezione Lariana und somit speziell noch mit der Wahrnehmung der Interessen des Comer Sees betraut. Außerdem bewirtschaftet er einige kleinere Seen, die dem Mailänder Fabrikbesitzer Luigi Borghi gehören, selbständig als Fachmann auf dem Gebiete der Fischerei. Auf zwei dieser Gewässer (Lago Varano und Lago Monate) und deren Planktonbeschaffenheit werde ich weiterhin noch zu sprechen kommen. Hier will ich nur vorläufig berichten, daß ich diese beiden Seebecken in Gemeinschaft mit Herrn Ingenieur Besana (13. und 14. Mai 1904) von Mailand

aus besucht und dort Planktonfänge gemacht habe, die ich gleich frisch an Ort und Stelle analysierte. — Cav. Besana ist übrigens auch der Erfinder eines graduierten Kegels (Konus), der es ermöglicht, rasch die Maschengröße der Fischernetze im trockenen und nassen Zustande des Garns mit einer für die Praxis ausreichenden Genauigkeit zu bestimmen. Dieses wohlfeile Meßinstrument (von Holz) hat, soviel mir bekannt ist, bisher nicht die weite Verbreitung gefunden, die es entschieden verdient.

Die Societá di Pesca gibt auch eine Vereinszeitschrift heraus, welche den Titel L'Acquicoltura Lombarda trägt und von Prof. G. Mazzarelli, dem Vorsteher des biologischen Laboratoriums im Museo civico zu Mailand, redigiert wird. Dieser Herr, aus Neapel gebürtig, hat sich namentlich, wie schon einmal kurz erwähnt wurde, durch ichthyologische Abhandlungen und durch Publikationen über Fischkrankheiten in weiteren Gelehrtenkreisen bekannt gemacht. Auch beim Flußkrebse entdeckte er eine eigentümliche auf parasitäre Einwirkung basierende Kiemenkrankheit: die *Branchiobdellosis.* Außerdem ist er aber der unermüdliche Vorkämpfer für die Berücksichtigung, resp. Verwendung der modernen wissenschaftlichen Ergebnisse auf dem Felde der praktischen Fischerei, worin Italien noch vielfach hinter uns in Deutschland zurück ist, weil die Staatsregierung dort im Süden die Binnenfischerei ihrer hohen Protektion noch nicht in dem Grade gewürdigt hat, wie sie es wert ist und wie es in der benachbarten Schweiz seit langen Jahren schon geschieht. Ich besichtigte am 27. März das Biologische Laboratorium von Mazzarelli. Dieses liegt drei mächtige Treppen hoch in einem Riesenpalaste, und es befinden sich in letzterem auch die naturhistorischen Sammlungen des städtischen Museums. Ich nahm davon nur die ornithologischen Säle genauer in Augenschein, wo namentlich die Tauben, die Paradiesvögel und die Colibris mit einem Artenreichtum vertreten sind, der wirkliche Bewunderung zu erwecken geeignet ist. Auch die von einem Deutschen (Giorgio Jan) begründete Reptilien-Sammlung hätte es verdient, eingehender von mir besichtigt zu werden. Aber der Tag hat nur 24 Stunden und man kann, wenn man eine Studienreise zu einem bestimmten Hauptzwecke unternimmt, nicht auch noch allerlei Nebenzwecke verfolgen.

Als korrespondierendes Mitglied der Societá Lombarda di Pesca mußte es mir selbstredend in erster Linie daran gelegen

sein, mich so eingehend wie möglich mit der ganzen Lage und den hauptsächlichsten Einzelheiten der italienischen Piscicultur bekannt zu machen. Aus den Gesprächen mit Prof. MAZZARELLI konnte ich, ebenso wie aus denen mit Ingenieur BESANA, entnehmen, daß die Fischereiangelegenheiten in Italien von seiten der dortigen Regierung bisher noch nicht mit dem nötigen Verständnis behandelt worden sind, und daher erklärt es sich auch, daß die Selbsthilfe auf diesem Gebiete gerade in Italien sehr schöne Früchte gezeitigt hat, denen man auf Schritt und Tritt begegnet, wenn man ein aufmerksames Auge dafür hat. Allerdings besteht gegenwärtig einige Hoffnung, daß unter dem neuen Minister für Landwirtschaft, Industrie und Handel (A., J. e C.), LUIGI RAVA dieses Departement nicht mehr rein bureaukratisch, sondern mit einem höheren Maße von Einsicht in die tatsächlich gegebenen Verhältnisse verwaltet werden wird. Dieser neue Minister ist noch jung und soll die Unerschrockenheit besitzen, welche dazu gehört, um mit der schablonenhaften Behandlung einer so gemeinnützigen Sache, wie das Fischereiwesen ist, zu brechen und ihr dasjenige Interesse zuzuwenden, welches ihr gebührt. Vor dieser jetzigen neuen Ära mag es aber übel bestellt um die ganze Binnenfischerei Italiens gewesen sein. Denn noch unlängst wurde in einem Reskript der Regierung verlangt, daß die Leiter von Fischerbrütungsanstalten die ihnen übrig bleibende Zeit mit wissenschaftlichen Forschungen ausfüllen und darüber dem Ministerium Bericht erstatten sollten. Das ist ein wenig stark, und läßt erkennen, eine wie geringe Meinung in den obersten Verwaltungsregionen des schönen Landes, wo im dunklen Laub die Goldorangen glühn, von wissenschaftlicher Forschung und deren Vorbedingungen bislang bestanden haben muß. Als ob man solche Arbeiten zu jeder beliebigen Zeit beginnen und sie, wie der Schuster seinen Stiefel, zu jedem anderen beliebigen Momente wieder in die Ecke werfen könnte. Mit vollstem Rechte war damals in den Fachblättern eine solche Zumutung mit Entrüstung zurückgewiesen worden. Welche Bereicherung hätte denn auch wohl die Wissenschaft sich von solchen nebenher ausgeführten Untersuchungen versprechen dürfen, die von Anstalten ausgegangen wären, die man nicht mit Unrecht bisher als »Setzlingsfabriken« (Fabriche di avannotti) bezeichnet hat!

Herr Prof. MAZZARELLI hatte die Güte, mir seine Instituts-

räumlichkeiten zu zeigen und ich fand die betreffenden Lokalitäten sowohl wie die instrumentale Ausrüstung derselben ganz auf der Höhe der Zeit stehend, obwohl es immerhin als ein Übelstand zu bezeichnen ist, daß sich dieses biologische Institut mehrere Treppen hoch in einem Monumentalbau befindet, anstatt im Freien und in der Nähe von Teichen oder Seen situiert zu sein. Aber man muß nehmen, was man hat, und da die berufliche Tätigkeit des Vorstehers Mazzarelli darin besteht, junge Landwirte und Tierärzte zu unterrichten, die noch andere Vorlesungen zu hören haben, so kann das biologische Laboratorium sich nicht ganz außerhalb der Stadt befinden. Ich sah hier 37 große Mikroskope aus der Offizin von Koristka (Mailand) aufgestellt und benutzte die Gelegenheit, mich über die Leistungsfähigkeit derselben zu informieren. Ich konstatierte dabei, daß letztere derjenigen unserer besten deutschen Werkstätten kaum etwas nachgibt, während die Stative zum Teil kräftiger und praktischer konstruiert sind, als man sie bei uns anzufertigen pflegt. Um der Wahrheit die Ehre zu geben, erwähne ich das und rate unseren einheimischen Mechanikern und Optikern, davon gebührend Notiz zu nehmen.

Nach diesem Besuche begab ich mich in die nahe gelegenen hübschen Promenadenanlagen (Giardino pubblico), wo sich einige Wasserbecken mit trübem, lehmig gefärbtem Wasser befanden. In dem größten derselben machte ich einige Fänge mit dem Wurfnetz, welches ich auf dieser Reise stets bei mir führte und konstatierte darin folgende Tier- und Pflanzenformen: *Melosira varians*, *Melosira arenaria*, *Campylodiscus noricus*, var. *costatus*, *Fragilaria crotonensis*. — Ferner: *Bursaria truncatella*, *Nassula ornata*, *Spirostomum* sp., *Euchlanis triquetra* und *Notholca acuminata*. — Hierauf besichtigte ich die Reste eines zoologischen Gartens, die in der Nähe gelegen sind und bemerkte, daß das wesentlichste Gebäude darin eine große Milchwirtschaft war, die aber zurzeit (März) noch nicht im Betriebe zu sein schien.

Von da ging es weiter nach der Via Morone, wo ich nochmals im Bureau der Societá di Pesca vorsprach und die dortigen Netzmodelle mit der Darstellung ihres Gebrauchs und die ziemlich bedeutende Bibliothek der Gesellschaft einer Durchmusterung unterzog. Es waren hier alle aktuellen fischereiwirtschaftlichen und ichthyologischen Werke vorhanden; darunter auch eine Anzahl solcher von deutschen Autoren und auch zwei deutsche Fischerei-

zeitschriften, die regelmäßig dort gelesen werden, da sowohl Herr Prof. Mazzarelli als auch Herr Ingenieur Besana unserer Sprache soweit mächtig sind, daß ihnen Lektüre der deutschen Fachliteratur keinerlei Schwierigkeiten darbietet.

Hier, wo ich etwas eingehender über die allgemeine Lage der Fischereisache in Italien referiert habe, möchte ich auch nicht verfehlen, noch einige Mitteilungen aus einem Werke zu machen, welches im vorigen Jahre (1903) zu Portici erschienen ist und den Titel führt: Malessere agrario ed alimentare in Italia. Zu deutsch etwa: »Die üble Lage der Landwirtschaft und die Ernährungsschwierigkeit in Italien.« Der Autor dieses Buches ist Italo Giglioli. In demselben handeln auch einige Kapitel von der See- und Binnenfischerei. Aus dem über die Fischereiverhältnisse im Süßwasser schöpfe ich die interessante Notiz, daß von der Territorialfläche des ganzen italienischen Staates, welche 28 664 843 ha beträgt, folgende Areale von Teichen, Seen und Kanälen eingenommen werden:

Seen und unter Wasser gesetzte Niederungen .	180 000 ha
100 der hauptsächlichsten Ströme und Flüsse .	46 000 »
49 schiffbare Kanäle	3 164 »
Flußläufe zweiten Ranges	193 000 »
Teiche und Sümpfe	1 130 000 »
	1 570 000 ha

Somit ist also etwa der achtzehnte Teil des Königreichs Italien mit Süßwasser bedeckt, wenn man von einigen kleinen Ansammlungen von Salz- oder Brackwasser absieht. Zieht man aber nur die größeren Seen und die bedeutenderen Flüsse in Rechnung, so sind es 247 000 ha, welche das Süßwasser einnimmt und es bleiben 1 323 000 Teich- und Sumpfwässer übrig, welche zum Teil trocken gelegt, zum Teil aber auch der Kultur im Sinne des Fischzüchters unterworfen werden könnten. Es würde damit indirekt auch dem Malariaübel gesteuert werden, weil die ins Wasser gesetzten Fische in den Larven der *Anopheles*-Mücken eine gute Nahrung finden dürften. Man soll, schlägt Giglioli vor, es so machen wie die Japaner, welche Fische (Karpfen) in ihren Reispflanzbecken kultivieren und damit gute Ergebnisse erzielen. Namentlich sei eine solche Karpfenkultur für die Maremmen, für die Landschaft Lazio und für die Campagna felice

angezeigt. Da die Produktivität der Flüsse und Seen Italiens immer weniger reichlich geworden sei, so werde auch das Elend der Leute immer größer, die bisher auf Fischkost mit angewiesen waren. Im Großhandel für Süßwasserfische spiele Italien zurzeit eine ganz geringe Rolle. Dem gegenüber verweist er auf Frankreich, welches von der Natur viel weniger begünstigt sei, als Italien, und hebt hervor, daß dieses Land, obgleich es nur 206700 ha an Teichen und Seen besitze und 13762 km an Flüssen und Kanälen, doch den Geldwert seiner Süßwasserfischerei auf 12500000 Franken beziffere, während sich die italienische, wenn dabei eine Ermittelung darüber von 1891 zugrunde gelegt wird, sich im ganzen auf nur 2785000 Lire beläuft. Aber selbst dann, wenn diese Ziffer verdoppelt würde, hätte Italien aus seiner einheimischen Süßwasserfischerei doch noch nicht die Hälfte von dem Ertrage, den sie in Frankreich abwirft. Nach Gigliolis Angabe produziert der Lago Maggiore (auf 21200 ha) jährlich 400000 kg Fische; dies macht 19 kg für den Hektar. Der Comer See soll — nach seiner Angabe — auf 14500 ha sogar 416000 kg, also 28,5 kg pro Hektar erzeugen. Und der Gardasee, der wenigst produktive von allen, liefert — nach einer Berechnung von A. Garbini[1]) (Verona) — bei einer Oberfläche von 37000 ha eine jährliche Fischernte von 472700 kg, was 12,74 kg auf den Hektar ergibt. Dem gegenüber soll der Trasimenische See (Lago Trasimeno) unter einer Fläche von 12980 ha etwa 170000 kg Fische (gewöhnlicher Art) produzieren, so daß also 13 kg auf den Hektar kommen würden. Selbstredend sind alle diese Ziffern nur im Sinne einer Annäherung an den wirklichen Tatbestand aufzufassen.

Den Grund davon, daß die Gewässer Italiens so wenig fischreich sind, sieht Giglioli in den häufigen Hochwasserkatastrophen, welche die damit in Verbindung stehenden Flüsse für lange Zeit trübe und reißend machen. Und das leitet sich wieder daher, daß die italienischen Wälder immer mehr sich lichten, daß die Sommer infolgedessen immer trockener werden, wodurch eine Menge Rinnsale austrocknen, so daß dem in ihnen enthaltenen Forellenbestand damit sein Untergang gebracht wird. Außerdem tragen aber noch zur Entvölkerung der Gewässer die rohen Mittel

[1]) Osservazioni e Dati Statistico-Economici sui pesci e sulla pesca del Benaco, 1897.

bei, die man dazu benützt, um der Fische habhaft zu werden. Es kommen hierbei nicht nur verschiedene Gifte, sondern sogar Explosivstoffe (Dynamit) zur Anwendung. Was Süditalien anbetrifft, so werden dort zum Zwecke der Bewässerung die kleinen fließenden Gewässer vielfach in enge, seichte Kanäle geleitet, und dadurch wird es der Fischfauna ebenfalls unmöglich gemacht, die geeignete Nahrung und die richtigen Lebensbedingungen zu finden. Nicht minder tragen aber die schädlichen Abflüsse der industriellen Etablissements zur Verarmung der Flüsse an Fischen bei. Auf solche Weise ist der Norafluß, welcher früher recht fischreich war, durch die Abwässer des Stahlwerkes zu Terni verschmutzt worden und die Wirkung dieser Effluvien wird sich mit der Zeit auch in dem Tiber, unterhalb der Einmündung der Nora spürbar machen. Wenn nun auch mancherlei geschieht, um den Fischreichtum der Seen zu heben, so wird doch so gut wie gar nichts in dieser Hinsicht für die Flüsse getan: so z. B. für den Po. Während die Anzahl der Fabriken an dessen Ufern immer mehr zunimmt, denkt niemand daran, Anstalten dazu zu treffen, daß den Fischen, die vom Meere her in den großen Fluß einwandern, der Zugang zu dieser mächtigen Wasserader erleichtert wird. Im Po und seinen größeren Nebenflüssen, wie z. B. in der Etsch (Adige), sah man früher häufig Störe und andere geschätzte Fische, von denen dort jetzt gar nicht mehr die Rede ist. Auch die Schiffahrt ist auf diesem Strome zurückgegangen und es wäre zu wünschen, daß diese und auch die Fischerei daselbst wieder zur Blüte kämen; es würde dann wieder einiger Wohlstand in die ehemaligen Handelszentren, welche an den Ufern des Po liegen, einziehen und die Bewohnerschaft jener Gegenden geriete auf diese Art auch wieder in bessere Lebensverhältnisse. Freilich sagt sich Giglioli selbst, daß die großen Flüsse niemals eine sehr reiche Fischproduktion entwickeln würden, weil in denselben die Quantität der Nahrung zu sehr auf- und abschwankt. Dazu kommt auch noch in manchen Gewässern die Anwesenheit sehr gefräßiger Spezies, wie z. B. von Hechten. Dies ist namentlich im Lago Trasimeno der Fall, wo bei einer Produktion von 90 000 kg Barben und Weißfischen jährlich auch 22 000 kg Hechte gefangen werden. Bei solcher Sachlage ist es empfehlenswerter, lieber einige wenige geschätzte Arten innerhalb eines abgeschlossenen Teiches zu halten und aufzuziehen, weil man hier die Nahrungs-

verhältnisse kontrollieren und eventuell mit künstlicher Fütterung nachhelfen kann. Schließlich spricht sich der Autor (Giglioli) auch für die in Deutschland so weit verbreitete und gepflegte Teichwirtschaft aus, welche reichlichere Ergebnisse liefert, als die natürlichen großen Wasseransammlungen. Er bezieht sich dabei auf die Darlegungen von Dr. E. Walter, der durch Wort und Schrift namentlich in jüngster Zeit für die intensive Bewirtschaftung kleiner Dorfteiche zu Zwecken der Fischzucht eingetreten sei.

Die Schrift Giglios kann als ein Symptom dafür gelten, daß man der Fischereisache in Italien immer mehr Aufmerksamkeit zu schenken beginnt und daß man ihre volkswirtschaftschaftliche Wichtigkeit für ein Land, wo es viel Armut und soziales Elend gibt, nicht mehr gänzlich zu ignorieren vermag.

Ich habe bei meinem Aufenthalte in Mailand und im Verkehr mit verschiedenen Mitgliedern der Societá Lombarda di Pesca die Überzeugung gewonnen, daß es unter den gebildeten Italienern ebensoviele Leute wie bei uns gibt, welche dem Fischereiwesen nicht bloß ein ausschließlich praktisches Interesse, sondern auch wissenschaftliches Verständnis entgegenbringen, so daß sie die Bedeutung biologischer Untersuchungen der Gewässer vollauf zu würdigen in der Lage sind. Ingenieur Besana und Prof. Mazzarelli gehen in dieser Hinsicht mit dem besten Beispiele voran und versäumen keine Gelegenheit (jener mehr mündlich, dieser mehr schriftlich) für die Berücksichtigung der Wissenschaft einzutreten, sobald sich nur irgend Gelegenheit dazu bietet. In der Vereinszeitschrift »L'Acquicultura Lombarda« habe ich die ersprießliche Tätigkeit beider Männer seit meiner Rückkehr aus Italien genauer verfolgt und ich kann nur sagen, daß wir an ihnen beiden tapfere Vorkämpfer für die Verwertung der süßwasserbiologischen Ergebnisse in der Praxis des Fischereiwesens zu schätzen haben. Andererseits habe ich aber auch die minder erfreuliche Beobachtung gemacht, daß der Durchschnitts-Italiener weder pflanzlichen noch tierischen Naturobjekten ein höheres Interesse abzugewinnen versteht. Dies gilt sogar von den entzückenden und manchmal überwältigend-großartigen Landschaftsbildern, die ihm vielerorts in seinem Vaterlande entgegentreten. Viele würdigen die schönste Gegend, welche sie mit dem Bahnzuge durchfahren, nicht eines Blickes, sondern träumen lieber,

Zigaretten rauchend, von lukrativen Geschäftsaussichten oder vergraben das Gesicht in eine Zeitung, um daraus sich die neueste politische Konstellation zurecht zu legen. Mit jener sehr verbreiteten Interesselosigkeit am gesamten Naturleben hängt es vielleicht auch zusammen, daß der gewöhnliche Italiener kein aufrichtiger Tierfreund ist und daß er die niedere Kreatur nur insoweit schätzt, als sie ihm Nutzen und Vorteil gewährt, also in Gestalt von Reit-, Last- und Schlachttieren. Allenfalls bringt er noch den Singvögeln einige Sympathie entgegen, weil ihr melodischer Gesang seinem Ohre schmeichelt. Im übrigen aber ist ihm eine Schüssel voll Maccaroni oder eine knoblauchduftende Salamiwurst lieber, als das ganze Tierleben in seiner Umgebung. Es ist hier natürlich nur von den alltäglichen Vertretern der italienischen Nation die Rede, denn ich habe auch ganz andere Leute jenseits der Alpen kennen gelernt, mit denen ich mich dauernd durch Interessengemeinschaft und außerdem freundschaftlich verbunden fühle.

Verona.

Von Mailand aus fuhr ich nach Verona, um hier den Algologen Dr. Achille Forti und den Zoologen Dr. Adriano Garbini aufzusuchen. Beide Herren waren aber verreist, und so verschob ich die Zusammenkunft auf einen Tag bei Gelegenheit der Heimfahrt. Um aber die Zeit des Aufenthaltes auszunutzen, machte ich einen Abstecher nach dem Städtchen Peschiera, welches unmittelbar am Gardasee gelegen ist. Hier wollte ich eine Fangtour unternehmen, aber alle Fischer waren auf dem Wasser und ein Boot nebst Führer war nicht aufzutreiben. So ging ich denn zum Albergo Bell'Arrivo, einem Gasthause, welches dicht am Mincioflusse gelegen ist. Hier machte ich zufällig die Bekanntschaft des Großfischhändlers Angelo Danieli und seines Sekretärs Carlo Lugo, denen ich Mitteilung von meinem Mißgeschick, kein Boot angetroffen zu haben, machte. Sofort waren die beiden Herren bereit, mir einen Ersatz für die unterbliebene Garda-Exkursion zu bieten, indem sie mich einluden, mit ihnen nach der königlichen Fischzuchtanstalt zu fahren, die auf einer Insel mitten im Mincioflusse gelegen ist. Herr Danieli stellte seine Privatbarke zur Verfügung und requirierte alsbald die nötigen

Ruderer, um uns etwas mehr als einen Kilometer stromabwärts zu bringen und von da wieder zurückzuschaffen. Eine solche Brutanstalt, wie wir sie auf der Insel antrafen, nennen die Fischer hier eine »Vivaja«. Es wurden in diesem Incubatorium ausschließlich Seeforellen gezüchtet: ich hatte also eine »Setzlingsfabrik« im Sinne des Prof. Mazzarelli vor mir. Herr Danieli ist der Leiter derselben und eine Anzahl Berufsfischer sind als Hilfsarbeiter dort beschäftigt, um die jungen Forellen zu beaufsichtigen und zu pflegen. Zahlreiche Tausende erfüllten die Wasserrinnen des ansehnlichen Etablissements. Die Zufuhr des frischen Flußwassers in die Bruttröge erfolgt durch Schaufelräder, welche das hochgenommene Wasser in eine Rinne fallen lassen, die es nach der nahegelegenen Anstalt weiterleitet. Mehr zur Unterhaltung als aus wissenschaftlichen Beweggründen wurde hier mit einem Handnetz am Boden des Mincio gefischt und das Fangresultat bestand aus Schlammschnecken, Schmerlen, ganz jungen Forellen und einer Süßwasser-Garneelenart, welche ich hier zum erstenmale sah: *Palaemonetes varians*. Diese kleinen (etwa 4 cm langen) Krebse kamen in großer Anzahl ins Netz; sie heißen bei den Fischern »Saltarotti« und dürften zweifellos ebenso wohlschmeckend sein, wie die norddeutschen Meerespurren. Ich fing jene Tierchen in Menge und überzeugte mich von der erstaunlichen Häufigkeit ihres Vorkommens; sie sind natürlich auch im See selbst, dessen Abfluß der Mincio ist, zahlreich vorfindlich. Im Anschluß an die Besichtigung der Vivaja machte ich noch einige Planktonfänge im genannten Flusse, der ein bläuliches Wasser besitzt, und erbeutete ausschließlich Copepoden (*Diapt. gracilis*). Später, bei meiner Rückkehr nach Verona fischte ich auch Plankton im Gardasee selbst. den ich der ganzen Länge nach von Desenzano bis Riva befuhr.

In Peschiera wurde mir von Signor Danieli noch die Mitteilung gemacht, daß die ganze Bevölkerung dort das Wasser des Gardasees unfiltriert zum Trinken benütze. Im allgemeinen hat dies keine schädlichen Folgen, doch herrscht immerhin in der Gegend eine höhere Sterblichkeit an Typhus als anderwärts. Zu Ehren der Peschieraner sei aber gemeldet, daß die gebildeten Leute daselbst jetzt ernstlich daran denken, Filtereinrichtungen anzuschaffen und ich übernahm es, die dortigen Reformer mit einer deutschen Fabrik von solchen Apparaten in Verbindung zu setzen, was inzwischen geschehen ist.

Modena.

Am 31. März traf ich nach kurzem Aufenthalte zu Mantua in Modena ein. Hier stattete ich dem Botanischen Garten und seinem Direktor, Herrn Professor G. B. De Toni, dem Hauptvertreter der Algologie in Italien,[1]) einen Besuch ab. Innerhalb des mäßig großen Gartenterrains ist das botanische Lehrinstitut (ein einstöckiges, aber geräumiges Gebäude) gelegen, worin sich auch das Laboratorium für die Praktikanten befindet. Hier sah ich Zeiss'sche, aber auch Koristka'sche Mikroskope, deren ich schon bereits lobend gedacht habe. Das Institut besitzt außer den allgemein gebräuchlichen Lehrmitteln in Gestalt von Wandtafeln und Formolpräparaten auch ein sehr umfangreiches Herbarium, zu dessen Pflanzenbestand mehrere Generationen von Professoren ihre Funde beigesteuert haben. Ein Gang durch die mit dem Institute verbundenen Gewächshäuser gewährte den Anblick reichhaltiger Kollektionen von Agaven, Feigen, Farnen und Palmen, sowie auch eine Fülle von Crassulaceen. Unter den auch reichlich vertretenen Orchideen bemerkte ich den seltenen *Anectochilus petala,* unter den Farnen *Platycerium grande* und zwischen den Aroideen eine farbenprächtige Spezies von *Anthurium.* Draußen im Garten sah es schon recht frühlingsmäßig aus und das Gras stand in hohen Büscheln auf den Rasenteilen. Ein großes, im Freien befindliches Bassin (Nymphaeum), in welchem aber die Seerosen noch nicht sichtbar waren, lud zu einer Fangprobe mit dem Planktonnetze ein, und ich fand bei der nachfolgenden mikroskopischen Besichtigung folgende Organismen darin vor:

Melosira varians
Diatoma vulgare
Gomphonema sp.
Nitzschia sp.
Cymbella sp.
Navicula amphicephala
Scenedesmus quadricauda
Pediastrum boryanum.

Trachelomonas volvocina
Euglena acus

[1]) Herausgeber der bekannten Sylloge Algarum.

Dinobryon sertularia.

Peridinium aciculiferum Lemmerm.
Ceratium hirundinella (leere Panzer).

Polyarthra platyptera
Brachionus vulgaris
Anuraea aculeata var. *divergens.*

Eine bedeckte Zisterne, die an einer abgelegenen Stelle des Gartens angelegt war, lieferte in ihrem kalten, beschatteten Wasser nur einige Copepoden (*Cyclops* sp.).

Prof. G. B. De Toni (Modena).

— Professor De Toni, welcher Deutschland, Holland und England mehrfach bereist hat, ist geborener Venezianer und ein Mann von kaum vierzig Jahren, der eine große Sympathie für den Norden und insbesondere für Deutschland besitzt. Demgemäß hat er sich auch unsere Sprache bis zu dem Grade angeeignet, daß er die darin erschienene Literatur aufmerksam verfolgen und sich auch im Gespräch gut damit verständlich machen kann. Als ein Gelehrter, der nicht bloß ein trockener Vertreter seines Faches, sondern auch künstlerischen Empfindens fähig ist, hatte Prof. De Toni die Gefälligkeit, mich eingehend mit den architektonischen Sehenswürdigkeiten Modenas bekannt zu machen, wovon mir namentlich die ehrwürdige Kathedrale (S. Gemignano), ein alter romanischer Bau aus dem 12. Jahrhundert, unauslöschlich in die Erinnerung eingeprägt ist. Ich habe Herrn Professor De Toni nicht bloß eine äußerst freundliche Aufnahme in dessen Hause, sondern auch viele nützliche Ratschläge für die Weiterreise zu verdanken gehabt, die mir sehr zu statten gekommen sind. Auch war er in jeder Weise bemüht, meine Studien durch eine umfassende Orientierung über die Gegenden, welche ich noch zu besuchen gedachte, zu fördern.

Florenz.

Am 3. April kam ich hierher, um die Osterfesttage in einer größern Stadt zu verbringen. Im Giardino Boboli, dieser herrlichen königlichen Besitzung mit ihren Cypressenalleen und Laubgängen von Kirschlorbeer, fand ich an einem freien Platze ein gemauertes großes Bassin (Vasca dell'Isolotto) vor, welches als Goldfischteich in Benützung war. Ich machte sofort Anstalten, dort einen Planktonfang zu machen, wurde aber daran durch einen hinzutretenden Wärter verhindert. Der wachsame Mann war der Meinung, daß ich mir einige Goldorfen aus dem Teiche aneignen wollte und verbot mir diesen Eingriff in das königliche Eigentum ganz energisch. Nach einem längern belehrenden Vortrage jedoch, dessen Wirkung ich noch durch einige Silbermünzen zu verstärken suchte, hatte dieser Brave nichts weiter gegen das Auswerfen meines Netzes einzuwenden und sah sich selbst die Prozedur mit sichtlichem Interesse an. Als ich ihm dann in meinem Glasgefäße die aufgefischten, hin und her schießenden Copepoden zeigte, fragte er, ob das die berühmten »Bacilli« seien, welche das Wasser vergifteten. Diesen fundamentalen Irrtum konnte ich wirklich nicht in seinem Kopfe fortwuchern lassen, und so erklärte ich dem wißbegierigen Frager den Sachverhalt näher. Dann stellte ich ihm die kleinen Krebschen als die natürliche Fischnahrung vor — ein Aufschluß, der sofort seine größte Befriedigung hervorrief und ihn endgültig dazu brachte, jedes Mißtrauen gegen mich fallen zu lassen. Nun konnte ich fischen, soviel ich wollte. Mittlerweile hatte sich auch ein vielköpfiges Sonntagspublikum angesammelt, und so war es die höchste Zeit, daß ich mein Netz und meine Glasgefäße in die Exkursionstasche packte, um den äußerst volkreich gewordenen Platz zu räumen und davon zu gehen. Im Hotel angekommen, besichtigte ich sofort das noch frischlebendige Material und registrierte folgende Komponenten desselben:

Spärliche Flocken einer Spezies von *Microcystis*
Chroococcus turgidus
Botryococcus brauni
Pediastrum boryanum
Cosmarium botrytis
Tabellaria flocculosa.

Synura uvella
Peridinium minimum SCHILL.

Coleps hirtus.

Triarthra longiseta
Anuraea aculeata (mit langen Hinterdornen).
Monostyla lunaris.

Bosmina longirostris
Cyclops sp.
Diaptomus graciloides (1,3 mm groß).

Am andern Tage kontrollierte ich das nämliche Bassin nochmals, konstatierte aber genau dieselben Organismen, wie das erste Mal. Nur einige Exemplare von *Synchaeta pectinata* waren hinzugekommen.

Rom.

Am 7. April traf ich in der italienischen Hauptstadt ein, die ihr Ansehen seit 1872 — wo ich längere Zeit dort verweilte — außerordentlich verändert hatte. Es waren ganze Quartiere neu erstanden, die Villa Ludovisi war vom Erdboden verschwunden, die früher so malerischen Tiberufer hatten nach der Stromregulierung ein ziemlich prosaisches Aussehen angenommen und im ganzen war die schöne Capitale auch sauberer geworden, so daß sie schon aus diesem Grunde einen völlig fremdartigen Anblick darbot. Erst beim Betreten des Palatins und der Umgebung des Forums mit ihren engen Gassen lebten die alten Erinnerungen wieder kräftig auf und nach einigen Tagen entfaltete mir die ewige Stadt wieder all den unerschöpflichen Reiz, der ihr auch im modernisierten Gewande zu eigen geblieben ist.

Einer meiner ersten Besuche war der bei Prof. B. GRASSI im Laboratorium für vergleichende Anatomie, welches sich in der Via Agostino de Pretis befindet. Das Gebäude, aus dem so viele bedeutsame Arbeiten über Protisten und Protozoen hervorgegangen sind, macht keinen imponierenden Eindruck. Es ist ein sehr gewöhnlicher, stilloser Bau, der offenbar früher einem ganz anderen Zwecke gedient hat. Aber auf solche Äußerlichkeiten kommt's ja nicht an. Hoch oben in der dritten Etage war

das Institut untergebracht, wo außer zahlreichen männlichen Praktikanten auch stets mehrere studierende Damen arbeiten. Prof. GRASSI ist bekanntlich ein Schüler BÜTSCHLIS und hat von daher die Vorliebe für die Untersuchung von Protozoen mitgebracht. Im Verlaufe meiner Unterredung mit dem italienischen Forscher bemerkte ich, daß er in seiner Sprechweise bei weitem weniger rhetorisch ist, als zahlreiche andere seiner gelehrten Landsleute und daß er sehr viel von deutschem Wesen in seine Persönlichkeit aufgenommen hat. Er erinnert auch äußerlich wenig an einen Sohn des Südens; schon der kurzgeschnittene Vollbart, den GRASSI trägt, verhüllt bei ihm den meridionalen Typus.

Hier bei Prof. GRASSI lernte ich aus eigener Anschauung die Entwickelung der jungen Aale aus der *Leptocephalus*-Form kennen, insofern mir die einzelnen Stadien der Umwandlung — in Formol konserviert — vorgewiesen wurden. Ich sah zunächst die lamellenartig flache, glashell durchsichtige Larve mit dem winzigen Kopfe, dann das schmälere und etwas dickere Stadium in mehreren Abstufungen und dann den schon beinahe rundlich im Durchschnitt gewordenen, nahezu entwickelten Montée-Aal, der sich aus der völlig linealischen Larve im Verlaufe von 4—5 Monaten hervorbildet. Bekanntlich hat GRASSI die Tatsache dieser hoch interessanten Metamorphose durch Weiterzüchtung des *Leptocephalus*-Stadiums im Aquarium zweifellos festgestellt. Diese Umwandlungsstufen mit eigenen Augen gesehen zu haben, ist für mich eine der nachhaltigsten Erinnerungen an den Aufenthalt in Rom. – ·

Eine der dort arbeitenden jungen Damen, Signorina ANNA FOÁ, beschäftigte sich zur Zeit meiner Anwesenheit gerade mit *Joënia annectens* GRASSI, einem merkwürdigen parasitären Protozoon, welches im Darm der südeuropäischen Termiten lebt. Dieses Wesen kann als ein Mittelding zwischen Flagellaten und Ciliaten angesehen werden, indem es am vorderen Ende seines walzenförmigen Körpers ein einziges Büschel Cilien trägt. Dieselben sind aber sehr lang und schlagen in dem mäßig schnellen Tempo der Flagellatengeißeln. Auch hinsichtlich des Zellkernes dieses Wesens und seiner Teilungserscheinungen hat Frl. FOÁ Anklänge an die echte Mitose der Gewebszellen von Metazoen entdeckt. Die genannte Dame hatte auch die Güte, mir ihre darauf bezüglichen Dauerpräparate unterm Mikroskop zu demonstrieren.

Im Hofe des Grassischen Instituts stand ein alter Wassertrog von bedeutenden Dimensionen, der — wie schon makroskopisch zu konstatieren war — sehr viel Diatomeenvegetation enthielt. Ich kratzte von seinen Wänden (dicht unter dem Wasserspiegel) eine größere Portion von deren gelblich-braunem Belag ab und fand darin namentlich nur *Synedra longissima* in stupender Menge. Die Mehrzahl der Exemplare besaß eine Länge von 375 μ. Daneben war auch noch *Melosira arenaria, Melosira varians* und die langen Bänder einer *Fragilaria* vorhanden. In bedeutender Anzahl kam dazwischen noch eine kleine *Acanthocystis* mit kurzen Stacheln (40—42 μ Durchmesser) vor. Das Infusorium *Coleps hirtus* war gleichfalls in dem Troge, dessen Wasserzulauf abgestellt zu sein schien, anwesend.

Einige Tage später entnahm ich der bekannten riesigen, auf einem Sockel stehenden Wasserschale, welche sich gerade vor der französischen Malerakademie (Villa Medici) auf dem Monte Pincio befindet, ebenfalls sehr diatomeenreiche Schlickproben, die ich daheim (d. h. im Hotel) während einiger Tage in einer größeren Menge Wassers aus demselben Marmorbecken kultivierte. Jeden Morgen, wenn ich das betreffende Glasgefäß inspizierte, saßen an der Wand desselben zahlreiche Exemplare der Süßwassernemertine *Emea lacustris* Dupl., welche eine Länge von 12—14 mm besaßen. Ich sah mir die Tiere unterem Mikroskop näher an und entdeckte darunter viele Exemplare mit zahlreichen Eiern im Innern. Übte man auf das Deckglas einen geringen Druck aus, so streckten einige sogleich ihren ziemlich langen Rüssel hervor, welcher über und über mit kegelförmigen Drüsenwärzchen besetzt ist. Der Rüssel selbst hat die Gestalt einer Keule, deren dickerer Teil das Vorderende derselben bildet. Alle diese Würmer hatten auf jeder Seite des Kopfes 3 ziemlich dicht hintereinander gelegene (schwarze) Augenpunkte. Einige dieser Nemertinen setzte ich in ein besonderes Gefäß mit Leitungswasser und sie blieben ohne jede Nahrung vierzehn Tage lang am Leben. —

Ein Ausflug in den Botanischen Garten der Universität Rom, welcher in Trastevere gelegen ist und mehrere Wasserbassins enthält, lieferte keinerlei besondere Ausbeute an Algen oder Protozoen. Ich konstatierte nur in einem der dortigen Becken eine ziemlich bedeutende Anzahl des kleinen *Stephanodiscus*

hantzschianus, jener winzigen, trommelförmigen Diatomee, die zu manchen Zeiten mit langen Schwebstacheln ausgestattet vorkommen. Die römischen Exemplare zeigten aber dieses Merkmal nicht.

In dem flachen Fischweiher der Villa Borghese, der von der Acqua Marcia (einer der großen römischen Wasserleitungen) gespeist wird, traf ich ein Plankton an, welches im wesentlichen aus *Anuraea tecta, Notholca striata* und *Triarthra longiseta* bestand. An Schwebpflanzen enthielt es nur *Synedra longissima* und *Synedra acus,* sowie in ziemlicher Häufigkeit *Pediastrum simplex.*

Gebäude des Acquario Romano.
(Vinciguerras Biolog. Institut.)

Die *Synedra longissima* scheint in den römischen Ziergewässern ungemein verbreitet zu sein; denn ich fand sie einige Tage später (13. April) auch in einem Wasserbassin auf dem kleinen Hofe des Konservatorenpalastes (auf dem Kapitol) in Gesellschaft von *Diatoma vulgare, Melosira varians* und üppig gedeihenden *Mougeotia*-Fäden. In der Schale eines Springbrunnens, der einen anderen Hof da oben schmückt, war jene Bacillariacee ebenfalls vorhanden; die sonstige Vegetation bestand aus Fäden von *Oedogonium.*

Am 15. April besuchte ich die Vatikanischen Gärten, allwo sich auch eine Anzahl großer Fontänen befindet. In dem Becken einer dieser, deren Zufluß gehemmt war und Wasser nur tropfenweise hergab, fand ich eine üppige Vegetation von *Diatoma*

vulgare, *Melosira varians* und *Melosira arenaria*. Mikroskopisches Tierleben war nicht nachzuweisen; nur am Grunde des geräumigen Bassins tummelten sich zahllose Exemplare einer *Cypris*-Spezies herum.

Das *Diatoma vulgare*, eine sonst ganz gewöhnliche Kieselalge, ist namentlich in den Becken der Springbrunnen auf dem Petersplatze in einer Größe und Eleganz entwickelt, daß man die Anwandlung fühlt, ihr die besondere Bezeichnung forma *romana* beizulegen. Ein bekannter Diatomeenspezialist, Herr Hugo Reichelt aus Leipzig, den ich dort traf, war über diese Schönheit aus der mikroskopischen Pflanzenwelt Roms ganz entzückt, und freute sich bereits im voraus auf die klassischen Präparate, die er nach Beendigung seiner Reise davon herstellen würde.

Prof. Decio Vinciguerra (Rom).

Da der Direktor des Biologischen Laboratoriums in Rom, Herr Prof. Decio Vinciguerra zurzeit meiner Ankunft leider verreist war, so konnte ich ihm erst am 16. April meinen Besuch abstatten, welcher die Bekanntschaft zu erneuern bestimmt war, die ich mit dem Genannten schon in Holstein geschlossen hatte, als mich derselbe vor einigen Jahren, von Bergen zurückkehrend, in meiner Plöner Anstalt aufsuchte. Die wissenschaftliche Arbeitsstätte Vinciguerras befindet sich in einem architektonisch geschmackvollen Gebäude, welches früher ein Seewasseraquarium (Acquario Romano) beherbergte, seitdem aber auch schon das statistische Amt in seinem Innern funktionieren gesehen hat. Erst seit 2 Jahren ist es nun zum Range eines Tempels der Wissenschaft avanciert und enthält in den oberen Lokalitäten die ichthyologische Sammlung Vinciguerras, sowie dessen Laboratorium und sein Bureau als staatlicher Sachverständiger in Fischereiangelegenheiten.

Die Tätigkeit des Direktors erstreckt sich namentlich auf Seeinspektionen und auf die Überwachung der Aussetzungen von

Fischbrut in die verschiedenen Gewässer Mittelitaliens. Außerdem fällt natürlich auch noch die Erstattung von Gutachten in sein Ressort, die sich auf Flußkorrektionen, Verschmutzung von Gewässern und da oder dort auftretende Fischkrankheiten beziehen.

Vinciguerra führte mich in seinen Räumlichkeiten herum und ich besichtigte in erster Linie seine (damals noch nicht ge-

Pritchardia filifera im Garten des Acquario.

ordnete) Schausammlung von Fischen und Crustaceen, die zum Teil auch aus marinen Spezies beider Tierklassen besteht. Außerdem war ein größerer Arbeitssaal für Praktikanten vorhanden, in welchen sich fünf junge Leute (meist Studenten) mit Zoologischen Arbeiten beschäftigten. Es wurde, gerade als ich dort war, über Rädertiere, Wassermilben, Fischschädel und über die Para-

siten der bekannten in den Gräben der römischen Campagna vorkommenden Krabbenart *(Telphusa fluviatilis)* gearbeitet. Kurz vorher hatte Dr. L. Masi hier auch eine Untersuchung über die Morphologie der italienischen Ostrakoden ausgeführt und auf Grund derselben die Systematik dieser Crustaceengruppe einer Revision unterzogen. — Prof. Vinciguerra, der beruflich viel auf Reisen ist, wird in seiner Abwesenheit von dem Sekretär Dr. T. Chiappi vertreten.

Das in Rede stehende, hauptsächlich dem Fischereiwesen dienende Institut, liegt innerhalb eines größeren Gartengrundstücks an der Piazza Manfredo Fanti. Man erblickt dort gleich beim Eintritt die herrlichen Zierbäume der blaublühenden *Paulownia imperialis* und wahre Musterexemplare von *Pritchardia filifera*, einer Palmengattung, deren Wedel, dicht beieinanderstehend, in schön geschwungenen Bogen sich krümmen und ein schützendes Dach vor den heißen Strahlen der südlichen Sonne bilden. Einige dieser dickstämmigen Palmen beschatten an einer bestimmten Stelle des Gartens auch ein großes Fragment der alten Servianischen Stadtmauer — ein Anblick, der den Geist plötzlich hinweg aus der anmutigen Gegenwart in die graue Vorzeit des altrömischen Königtums versetzt.

Unmittelbar vor dem Institutsgebäude liegt ein kleiner Teich, dem ich gelegentlich eine Planktonprobe entnahm, in welcher sehr wenig Organismen enthalten waren. Ich fand nur folgende Spezies bei der Durchmusterung:

Synedra longissima (wie immer in Rom!)
Eudorina elegans
Coelastrum sp.
Scenedesmus acutus
Dinobryon sertularia
Peridinium sp.
Anuraea tecta
Polyarthra platyptera.

Wie auch anderwärts im Süden, so konstatierte ich in diesem kleinen Teiche ebenfalls eine überraschende Armut an Lebewesen tierischer und pflanzlicher Natur, was im kleinen den nämlichen Befund darstellt, der sich auch in vielen großen Seebecken der Schweiz und Italiens ergibt. —

Bei einem gelegentlichen Ausfluge nach Tivoli besuchte ich — dem gewöhnlichen Touristenprogramm entsprechend — auch die Villa d'Este. Dort wucherte in allen Wasserbassins die Fadenalge *Zygnema stellinum* mit unglaublicher Üppigkeit; nur ein einziges, etwas abseits in dem prachtvollen Garten gelegenes Becken enthielt eine starke Vegetation von Characeen, zwischen denen Wasserasseln und Chironomuslarven ihrem Nahrungserwerb nachgingen. Im tiefen Schatten der mehrhundertjährigen Cypressen dieses Fürstensitzes schien kein mannigfaltiges Tierleben gedeihen zu können. —

Ein Ausflug nach dem Albaner See (Lago di Castel Gandolfo), den ich am 10. April unternahm, wurde durch übles Wetter beeinträchtigt. Ich stieg in Begleitung italienischer Freunde von der Eisenbahnstation aus in den Lavakessel hinab, dessen Abhänge durchweg ein förmlicher Wald von Rosmarinsträuchern bekleidet. Der See war stark vom Winde bewegt und eine mächtige Brandung schlug ans diesseitige Ufer, daselbst Unmassen von *Ceratophyllum*- und *Potamogeton*-Pflanzen deponierend, die vom Grunde losgerissen worden waren. Der Seevogt (Guardiano) war nicht daheim und so war auch kein Boot zu erlangen. Die geplante Exkursion verwandelte sich unter solchen Umständen in eine geologische Demonstration, insofern ein mitanwesender Mineralog, Herr Ingenieur Augusto Stella, die dortigen Lavabildungen erklärte und mit seinem Hammer von den sogenannten Bomben, die da und dort aus der allgemeinen grauen Masse sich abhoben, Stücke absprengte, von denen manche mit zahlreichen Augit- und Leucitkristallen bedeckt waren. Auch diese Belehrungen waren natürlich von Interesse, und so ließ sich die mißglückte Untersuchung des an diesem Tage so übel gelaunten Sees einigermassen verschmerzen. Das Wetter hatte mich sonst auf meiner Studienreise im hohen Grade begünstigt und so mußte ich auch einmal das unwirsche Gebaren eines römischen Frühjahrssturmes geduldig mit in den Kauf nehmen.

Da Herr Prof. Vinciguerra unerwarteterweise nochmals verreisen mußte, so wurde die geplante gemeinsame Exkursion auf das Ende des Aprilmonats verschoben und ich begab mich inzwischen nach Neapel, um die Dohrnsche Station zu besuchen und dort die Fauna des Golfs näher kennen zu lernen. Ich werde über meine dortigen Wahrnehmungen im Anhangsteile berichten,

wo ich auch die mikroskopische Analyse einiger mariner Planktonfänge mitzuteilen gedenke.

Hier setze ich — mit vorläufiger Überspringung der Neapler Studientage — meine römische Berichterstattung fort, indem ich über den Besuch des Lago Bracciano referiere, welchen ich in Begleitung von Prof. VINCIGUERRA und einem aus Rom gebürtigen Deutschen, Herrn Dr. H. SCHOENER, am 29. April d. J. ausführte. Dieser See liegt etwa 30 km in nördlicher Entfernung von der Stadt und ist 5747 ha groß. Seinen Namen hat er von dem kleinen Städtchen Bracciano erhalten, in dessen Nähe er sich befindet. Dieses landschaftlich schön gelegene Gewässer macht den Eindruck eines großen Kratersees, dessen Peripherie 31 km beträgt. Dies wenigstens ist der Eindruck, den der Beschauer erhält, wenn er sich an den See von Castel Gandolfo (Lago Albano) erinnert, der erwiesenermaßen vulkanischen Ursprungs ist.

Trotzdem wird von seiten maßgebender Geologen die Kraternatur des Bracciano-Sees angezweifelt.[1]) Es soll sich bei Bildung der betreffenden Vertiefung nur um das Einbrechen der oberen Bodenschichten infolge von unterirdischen Hohlräumen handeln, welche ihrerseits durch vulkanische Tätigkeit im Innern der Erde entstanden sind. Die höchste Erhebung des Pseudokraters beträgt 602 m; die Höhenlage von Bracciano über dem Spiegel des Mittelmeeres 288 m. Die Vegetation auf den Abhängen besteht aus Eichen, Kastanien und Oliven. Diese kleinen Haine sind bekannt durch ihren großen Reichtum an Singvögeln, namentlich Nachtigallen. Auf Schritt und Tritt begegneten uns beim Herabsteigen zum See schnell vorbeihuschende Exemplare von *Lacerta muralis* mit grauer Färbung und grüner Tupfenzeichnung. Unten am Ufer trafen wir Fischer an, mit deren schwerfälligen Fahrzeugen sofort eine Fangtour auf dem See unternommen wurde. Das Wasser war fast völlig ruhig und hatte eine Temperatur von 11° C.; in 5 m Tiefe eine solche von 10,5°. Die Sonne schien ziemlich heiß und nur ein ganz sanfter, lauer Wind kräuselte dann und wann die Oberfläche ein wenig. Ich war hierher gekommen, um das Plankton dieses Sees zu untersuchen und führte meine Absicht unverzüglich in Gemeinschaft mit Herrn Dr. SCHOENER

[1]) S. VOM RATH: Mineralogisch-geognostische Fragmente aus Italien. Zeitschr. deutsch. Geol. Gesellsch. 18. B.

aus. Die sofort nach der Rückkehr ans Land vorgenommene Durchmusterung des Fanges mit dem Mikroskop ergab folgende Zusammensetzung desselben:

Fragilaria crotonensis
Asterionella gracillima
Staurastrum gracile

Ceratium hirundinella

Asplanchna priodonta
Synchaeta pectinata
Polyarthra platyptera
Pompholyx complanata
Euchlanis dilatata
Anuraea cochlearis
Anuraea aculeata
Notholca longispina
Notholca foliacea
Pedalion mirum

Bosmina longirostris
Cyclops leuckarti
Cyclops strenuus
Diaptomus graciloides (?)
sowie Nauplien von *Cyclops* und *Diaptomus*.

Zu obiger Liste habe ich eine Reihe von Bemerkungen zu machen, welche sich auf die Häufigkeit der verschiedenen Organismen und deren Größenverhältnisse beziehen.

Die beiden Schwebdiatomeen *Fragilaria* und *Asterionella* waren sehr zahlreich im Plankton des Lago Bracciano vertreten. Die Bänder von ersterer besaßen eine Breite von 96 μ, die Radien der Sterne von letzterer eine Länge von 64—68 μ.

Staurastrum gracile war eine seltene Erscheinung und ich habe diese Desmidiee nur einige Male zwischen den anderen Formen wahrgenommen.

Ceratium hirundinella kam in einer schlanken Form (mit 3 Hinterhörnern) vor. Die Länge derselben betrug 200—250 μ bei einer Breite in der Gürtelbandgegend von 52—68 μ. Die leeren Panzer dieser Planktonflagellaten zeigten eine zierliche Netzstruktur.

Asplanchna war nicht häufig und die Exemplare derselben von mittlerer Größe. — *Polyarthra* hatte eine Länge von 128 μ. — *Anuraea cochlearis* zeichnete sich durch einen sehr langen Dorn am hinteren Ende aus; derselbe hatte eine Größe von 96 μ, während der Körper 112 μ lang war. — *Anuraea aculeata* kam selten vor und bot keine auffallenden Merkmale dar. — *Notholca longispina* hatte (von der Spitze des längsten Vorderstachels bis zum Ende des Hinterstachels gemessen) eine Länge von 650 bis 675 μ. — *Pedalion mirum* war nicht häufig, trat aber als wirkliche Planktonspezies, nicht als Uferbewohner auf.

Der vorherrschende *Cyclops* war zweifellos *C. leuckarti*, wogegen *C. strenuus* sich nur ganz sporadisch mit darunter mischte.

Den *Diaptomus* bestimmte ich als *graciloides* Lilljeb.; nachdem ich aber die auf den Lago Bracciano bezügliche Abhandlung von Carmela Losito[1]) studiert habe, worin ein *Diaptomus etruscus* (nov. sp.) als die einzige Centropagidenart des genannten Sees genau beschrieben ist, muß ich zugeben, daß ich auf die minutiösen Unterschiede, welche diese neue Form von *D. graciloides* und *D. gracilis* einerseits und *D. intermedius* Steuer andererseits trennen, bei meiner Untersuchung an Ort und Stelle nicht so zu berücksichtigen vermochte, als es von seiten der italienischen Autorin durch eine intensivere Beschäftigung mit dem Entomostraken-Material aus dem Lago Bracciano möglich gewesen ist. Die betreffenden Unterschiede sind freilich sehr wenig in die Augen fallend und erfordern eine außerordentlich genaue Vergleichung mit den andern in Betracht kommenden Spezies. Aber da Giesbrecht sowohl als auch Lilljeborg ihre Zustimmung zur Aufstellung der neuen Art gegeben haben, so muß dieselbe ohne weiteres Zaudern acceptiert werden.

Durch einen Planktonfang vom 29. April 1900, den ich im Institute des Prof. Vinciguerra vorfand und der mir freundlichst zur Durchsicht überlassen wurde, bin ich in der Lage, auch noch *Diaphanosoma brachyurum* und *Leptodora hyalina*, als in dem gleichen Monat vorkommend, wo ich 1904 meine Untersuchung in Bracciano ausführte, anzuzeigen. Die in diesem früheren Fange mitenthaltenen zahlreichen Exemplare von *Cyclops strenuus* waren fast durchweg mit *Colacium vesiculosum* besetzt.

---

[1]) Entomostraci pelagici del Lago di Bracciano, per Dr. Carmela Losito. Lavori esuigiti della Stazione di Piscicultura di Roma, 1902. S. 282—296.

In einem Oktoberfange (vom 29. Oktober) fand ich große Mengen von *Synchaeta pectinata* und *Asplanchna priodonta*, aber nur wenige *Cyclops* und *Diaptomus*. Das Rädertier *Pompholyx complanata* war ebenfalls nur spärlich vorhanden; *Conochilus unicornis*, den ich in den Frühjahrsfängen nicht beobachtet hatte, kam jetzt in einer reichlichen Anzahl von Kolonien vor.

In dem korrespondierenden Fange vom 28. Oktober 1900, dessen Analyse Signora Carmela Losito (S. 330 ihrer Abhand-

Fischfang im Lago Bracciano vom Ufer aus.
(Momentaufnahme von O. Z. mit Görz' Klappkamera.)

lung) mitteilt, konstatierte die genannte Untersucherin viel *Diaphanosoma brachyurum*, Larven von *Leptodora*, wenige Bosminen, einige Exemplare von *Cycl. strenuus* und mehrere *Diaptomus*; dagegen kein Rädertier *(nessun rotifero)* an der Oberfläche und *qualche rotifero* (d. h. einige Rotatorien) in der Tiefe von 50 m. Mit dem Auftreten der Rädertiere scheint es sich hiernach in den aufeinanderfolgenden Jahren sehr verschieden zu verhalten.

In einem Augustfange von 1900, den ich auch noch im Laboratorium Vinciguerras antraf, konstatierte ich (8. August) ausschließlich *Diaptomus* und *Cyclops*, keine Rädertiere — mithin stimmt mein Befund genau mit dem von Carmela Losito über-

ein,[1]) die am gleichen Tage außerdem nur noch einige nicht ganz erwachsene Exemplare von *Leptodora* und *Diaphanosoma* zu jener Zeit im Bracciano-Plankton nachgewiesen hat.

Nachdem der Fang und die Untersuchung des frischen Planktons erledigt war, veranlaßte Herr Prof. Vinciguerra die gerade am See befindlichen Fischer, nun auch ihrerseits einmal das Netz speziell wegen Feststellung der in der Uferzone lebenden Fischarten in Tätigkeit zu setzen und einen Probefang zu machen, der nebenbei noch den Zweck haben sollte, uns ein schmackhaftes Abendbrot zu verschaffen. Die Leute machten sich nun auf das Geheiß des ihnen wohlbekannten Fischereigelehrten sofort ans Werk und entfalteten ihre Strandwade (Sciabichello genannt) mit ebensoviel Geschick wie Schnelligkeit. In vorstehender Abbildung sind die Fischer gerade in dem Augenblicke dargestellt, wo sie das 10—15 m lange Netz, welches sie zuvor, von einem Kahne aus, nahe beim Strande in den See hinabgelassen hatten, wieder einzuholen beginnen. Diese Prozedur nimmt, wenn sich vier Mann daran beteiligen, 10—15 Minuten in Anspruch. Zu allerletzt kommt dann das taschenförmige Endstück dieses engmaschigen Garnes zum Vorschein, worin sich die erbeuteten Fischchen ansammeln. Das nachstehende zweite Bild zeigt das Schlußtableau dieser Fangweise mit dem Sciabichello, welche sich zumeist nur auf kleine Fischarten erstreckt, wie z. B. auf den Latterino (*Atherina rissoi* C. V. = *Ath. lacustris* Bp.) und den Lupetto (*Blennius vulgaris* Pol.), die damit in großen Mengen zu Speisezwecken beschafft werden.

In wenigen Minuten wurden mit diesem einfachen Fanggeräte viele Kilogramm von jenen knapp fingerslangen, silberglänzenden Fischchen gewonnen, die in der dortigen Gegend unter dem Namen »Latterini« von jedermann gekannt sind. Man zahlt für 2 Pfund bloß 60 Centesimi, also 48 Pf. nach deutschem Gelde. Diese kleinen Fische sind im gerösteten Zustande sehr schmackhaft und bilden, ihrer Billigkeit wegen, eine bevorzugte Nahrung der ärmeren Leute. Die *Atherina rissoi* hat aber neben dem gastronomischen auch ein hohes biologisches Interesse, insofern sie ein Seefisch im Süßwasser ist und ihre Gattungsverwandten sämtlich im Meere beheimatet sind. Auch scheint

[1]) l. c. S. 329.

die vorliegende Art im Süß- und Brackwasser ebenso gut leben zu können, wie unter wirklich marinen Verhältnissen. *Atherina rissoi* kommt nach den Angaben in der Spezialabhandlung von Dottoressa Clementina Borsieri[1]) außer im Lago Bracciano auch noch in den Binnenseen von Bolsena, Albano und Nemi vor; nicht minder in den Flüssen Cophinas (Sardinien) und Ciane (Sizilien), in den Lagunen von Comacchio, Chioggia und Venedig, sowie im Golf von Neapel, im Adriatischen Meere und bei Nizza. Auch aus dem Schwarzen und Kaspischen Meere ist sie bekannt.

Schlußmoment des Fanges mit dem Sciabichello.

Der Umstand nun, daß sich ein solch notorischer Meeresbewohner in einigen italienischen Süßwasserseen vorfindet und dort augenscheinlich vorzüglich gedeiht, hat zu sehr gewagten Hypothesen geführt. Insbesondere zu der, daß sich in einer weit zurückliegenden geologischen Vergangenheit das Meer bis zu jenen Kraterbecken hin erstreckt und »die Flanken dieser erloschenen Vulkane gepeitscht habe«, wie sich Professor P. Pavesi in seiner bilderreichen Sprache ausdrückt. Wenn man diese Tatsache als geologisch verbürgt annimmt, dann scheint sie geeignet,

[1]) Contribuzione alla Conoscenza della Specie Europee del Genere ***Atherina*** (con V Tavole). Annali di Agricultura, Roma, 1902.

auf Grund von ihr die weitere Annahme zu machen, daß mit der herbeidringenden Salzflut auch jene Fische in den Bezirk der Krater gelangt seien und sich nach Aussüßung von deren Wasser allmählich an die neue Lebenslage gewöhnt hätten. Auf die nämliche Weise wäre dann auch die sogenannte pelagische Kleinfauna in die italienischen Landseen verschlagen worden und hätte sich ebenso wie die in Rede stehende Fischspezies dem nach und nach seinen Salzgehalt einbüßenden Elemente angepaßt. Das ist Pavesis Theorie der Reliktenfauna, nach welcher alle solche Seen, welche eine Fauna pelagica enthalten, früher direkt mit dem Meere in Verbindung gestanden haben sollen. Aber diese Theorie erweist sich bei näherer Betrachtung als nicht stichhaltig; denn man kann ja obiger Argumentation sofort entgegenhalten, warum es dann in den oberitalienischen Seebecken (Comer-, Luganer- und Gardasee) keine Latterini gebe, da alle diese Gewässer doch unbedingt eine Reliktenfauna im Sinne von Pietro Pavesi beherbergen? Gegen diese Logik ist nicht anzukämpfen und dies umsoweniger, als wir im Laufe der Zeit eine große Anzahl von Mitteln und Wegen kennen gelernt haben, welche zu einer passiven Wanderung geeignet sind und auf viel einfachere Weise, ohne Zuhilfenahme geologischer Hypothesen, es erklären, wie größere und kleinere Organismen marinen Ursprungs zunächst in die Salzwassertümpel der Uferzone, die allmählich durch Regenfall ausgesüßt werden, gelangen, und von da in alle möglichen Wasseransammlungen des Binnenlandes durch wandernde Sumpfvögel verschleppt werden konnten. sei es als erwachsene Geschöpfe, wenn nur kleinere Arten in Frage stehen, oder in Gestalt von Laich, wenn es sich — wie oben bei Fischen — um größere Vertreter des Tierreichs handelt. Dieser Erklärungsmodus reicht hin, um die Fakta, welche vorliegen, in mehr befriedigender Weise zu erklären, als unter Beihilfe von Anleihen aus dem Hypothesenfonds der geologischen Wissenschaft.

Eine ähnliche Überraschung, wie die Gegenwart der *Atherina*, im Lago Bracciano, bereitet uns das Vorhandensein des *Blennius vulgaris* (Lupetto) in demselben, denn dieser kleine Schleimfisch, welcher dem Genus *Cottus* nahesteht, hat seine Gattungsgenossen auch nur im Meere, und eine ihm besonders nahestehende Spezies ist eine ganz ausschließliche Salzwasserbewohnerin.

Auf diesen Süßwasser-*Blennius* hat natürlich dieselbe Beweis-

führung Anwendung, die ich soeben in betreff der *Atherina* vorgetragen habe. Das gleiche gilt von der ebenfalls im Braccianosee vorkommenden Süßwasser-Krabbe *(Telphusa fluviatilis)* und dem garneelenartigen Dekapoden *Palaemonetes varians*, die übrigens auch in den Bächen und Tümpeln der nächsten Umgebung von Rom zu finden sind. Wie schon früher erwähnt, traf ich diese letztere Art auch sehr zahlreich im Mincioflusse bei Peschiera an.

Der Lago Bracciano enthält übrigens auch sehr große Fische, so z. B. Seeforellen bis zum Gewichte von 15 kg. Außerdem aber auch noch Karpfen, Schleien, Rotaugen, Rotfedern *(Leuciscus rubellio)*, Döbel, Barben *(Barbus plebejus)* und Aale.

Ich bin Herrn Professor Vinciguerra für das Arrangement dieser interessanten Exkursion zu besonderem Danke verpflichtet, dem ich hiermit nochmals Ausdruck gebe. Der damalige Ausflug war nicht nur dazu geeignet, neue zoologische und ichthyologische Kenntnisse zu sammeln, sondern er machte mich auch mit den Lebensverhältnissen einer kleinen italienischen Stadt, mit deren kleinbürgerlichen Bewohnern und deren bescheidenen Wohn- und Existenzbedingungen genauer bekannt, als es mir beim Reisen auf eigene Hand jemals möglich gewesen wäre. — In dem gastfreundlichen Hause des Professors Vinciguerra machte ich auch, wie ich hier zu erwähnen nicht unterlassen möchte, die persönliche Bekanntschaft des berühmten italienischen Fischforschers Comm. Dott. Enrico Hillyer Giglioli aus Florenz, des Direktors des Königlichen zoologischen Museums daselbst, welcher eine der reichsten Sammlungen von Meeres- und Süßwasserfischen aus allen Erdteilen besitzt. Der dringenden Einladung, mir diese wissenschaftlichen Schätze auf der Heimfahrt anzusehen, konnte ich leider nicht mehr entsprechen, weil ich in Oberitalien erwartet wurde und dahin abreisen mußte.

Bei einem Spaziergange nach dem Ponte molle, einer bekannten, im Norden von Rom über den Tiberstrom führenden Brücke, gewahrte ich an einem der letzten Tage meines dortigen Aufenthalts eine merkwürdige mechanische Einrichtung zum Fischfange, welche darin bestand, daß zu beiden Seiten eines verankerten großen Kahnes sich durch Wasserkraft getriebene Schaufelräder drehten, mit welchen zugleich zwei große eiserne

(kreuzweise übereinander gelegte) Arme in die Runde gingen, an deren 4 Enden korbähnliche, aus Draht geflochtene Netze befestigt waren. In jeder Minute tauchten diese vier rotierenden Netze wohl 5 bis 6 Mal ins Wasser und ziemlich häufig geriet ein Fisch in einen dieser Körbe, welcher dann mühelos von dem dabeistehenden Schiffer in einen Behälter getan wurde. In kurzer Zeit können auf diese bequeme Weise eine Menge jener schmackhaften Wasserbewohner für den Küchenbedarf erbeutet werden. Anscheinend finden diese Tiberfische gleich in nächster Nähe ihre Konsumenten; denn als ich dann den Weg beschritt, der unterhalb des Monte Mario über Wiesengelände nach dem Vatikan zu führt, bemerkte ich an der Pforte eines Gartenrestaurants (Trattoria della Sora Rosa al Olmo) in großen Buchstaben folgende Inschrift:

Tu che trapassi avanti a sto locale
Rillenta er passo e legge sto cantino:
Voi fatte na magnata meno male!
Fermette e imbocca questo fino
De culinaria propria arsenale,
C'è puro er pesce 'nde la funtanella,
Che sta aspetta per andar' in padella.

Diese etwas holprigen Verse in provinzieller Mundart laden also den Vorübergehenden aufs angelegentlichste ein, seinen Schritt zu hemmen und die Anpreisung zu lesen. Nach dem weiteren Wortlaute derselben gibt es bei Signora Rosa »immer frischen Fisch, der nur darauf wartet, in die Bratpfanne zu kommen und darin geschmort zu werden«. —

Ich hatte leider keine Zeit, um in dieser idyllischen, von hohen Ulmen beschatteten Gartenwirtschaft einzukehren.

Pavia.

Am 30. April verließ ich Rom und benutzte die Mittelmeerbahnlinie, um mich zunächst nach Genua zu begeben. Auf der vor Pisa, zwischen Campiglio und Rosignano gelegenen Strecke. waren die Bahnwärterhäuschen sämtlich mit einem Vorbau versehen, der einen großen Gazekäfig darstellte, innerhalb dessen der Beamte die Vorbeifahrt des Zuges abwartete. Durch diese Käfige sollen die in jener Sumpfgegend diensttuenden Bahnwärter vor den Stichen der Anopheles-Mücken und damit vor der

Erkrankung an Malaria behütet werden. Die betreffende Maßnahme ist seinerzeit auf Empfehlung des Professors Grassi von seiten der italienischen Regierung getroffen worden und scheint sich zu bewähren. — Von Spezzia bis Genua hat man 61 Tunnels zu passieren, so daß man beinahe immer durch Felsenschlünde und Galerien fährt, nur da und dort einen Blick auf das Meer und die herrliche Landschaft erhaschend. Einer der schönsten Punkte dort ist wohl Rapallo, wo man ein Böcklin-Gemälde mit seinen Cypressen und subtropischen Gewächsen greifbar vor sich hat.

In Genua nahm ich nur wenige Tage Aufenthalt, um im dortigen Hafen Plankton zu fischen, über dessen Charakter im Anhang berichtet werden wird. Am 5. April kehrte ich der schön gelegenen Handelsstadt den Rücken und reiste über Sampierdarena nach Pavia. Auf der Tour dorthin passiert man den längsten Tunnel Oberitaliens bei Ronco. Allgemach verändert sich nun das Aussehen der ganzen Gegend. Es gibt keine Pinien, keine Cedern, keine Ölbäume mehr; die Palmen kommen nicht mehr im freien Lande, sondern nur noch in den Gewächshäusern fort, die Agaven sind als Ziergewächse verschwunden und an die Stelle aller dieser Schmuckpflanzen sind die prosaischen Pappeln und die Maulbeerbäume getreten, zwischen denen sich Weinguirlanden ausspannen. Da und dort sieht man Reisfelder, d. h. große, flache Teiche, in denen schon seit Jahrhunderten der Anbau dieser nahrhaften indischen Körnerfrucht betrieben wird. Man glaubt hier kaum mehr, daß man noch in Italien ist, wenn nicht die fremde Sprache, deren man sich zur Verständigung bedienen muß, immer wieder daran erinnerte.

Am 5. Mai langte ich in Pavia an, wo ich in der Person des Professors Achille Monti, dem Vorsteher des dortigen Pathologisch-anatomischen Instituts den besten Führer für die wissenschaftlichen Sehenswürdigkeiten dieser altberühmten Universitätsstadt hatte. Pavia hat 37000 Einwohner, die Anzahl der Studenten beträgt jetzt 1360. Das Universitätsgebäude macht mit seinen zahlreichen Höfen und schönen Bogenhallen einen großartigen Eindruck. Hier lehrte der ausgezeichnete Biolog Lazzaro Spallanzani, die großen Anatomen Antonio Scarpa und Bartolomeo Panizza, der namhafte Zoolog Paolo Panceri, der berühmte Physiker Volta (»in re electrica princeps«), der

bedeutende Geologe A. Stoppani und andere Gelehrte von weltbekanntem Namen. Es sind also durch das Andenken an wahrhaft große Männer geheiligte Räume, in denen man da wandelt.

Hier machte ich nun auch die nähere Bekanntschaft mit Professor Pietro Pavesi, dem trefflichen Zoologen und Seenforscher, dem wir die meisten Aufschlüsse über das Tierleben in den oberitalienischen Seebecken verdanken, und zwar nicht nur Belehrungen über die Kleinfauna dieser Gewässer, sondern auch über deren artenreiche Fischbevölkerung und das sonstige Getier, was im Schoße solcher Wasseransammlungen lebt oder in unmittelbarer Nähe derselben seine Heimat besitzt.

Professor Pietro Pavesi (Pavia).

Ein Hauptzeugnis für diese auch in volkswirtschaftlicher Hinsicht wichtige Tätigkeit Pavesis ist seine Abhandlung über die Verbreitung der Fische in der Lombardei.[1]) Dieser Schrift ist auch eine große Karte beigefügt, durch die man sich in kürzester Zeit über die Fischfauna der verschiedenen oberitalienischen Flußgebiete orientieren kann. In gleicher Weise nützlich ist eine Liste, in welcher man die örtlichen Bezeichnungen der einzelnen Spezies registriert findet und so jederzeit in der Lage ist, den betreffenden Fisch zu identifizieren. Auch mancher Italiener vermag nicht zu sagen, was man unter einem Cagnetto, einem Triotto oder einer Gusella versteht. Darüber ist dann Aufschluß in Pavesis Namensregister zu erhalten. Man erfährt aus der zitierten Abhandlung vor allem, daß in der Lombardei 40 Arten von Fischen vorkommen, darunter zwei Störspezies (*Acipenser sturio* und *Ac. naccarii* Bp.).

P. Pavesi war auch damals auf der großen Berliner Fischereiausstellung (1880) offizieller Berichterstatter und hat durch seinen in Buchform erschienenen gediegenen Rapport darüber viel zum

[1]) La Distribuzione dei Pesci in Lombardia, Pavia 1896.

Bekanntwerden der deutschen Fischereiverhältnisse in Italien beigetragen. Neuerdings hat sich der Genannte mit den Spinnen Italiens befaßt und diesem Spezialzweige der Tierkunde mancherlei interessante Ergebnisse abgewonnen. Leider kann sich Pavesi aus gesundheitlichen Rücksichten nicht mehr der anstrengenden Exploration großer Seen widmen; aber er wird nicht müde, mit Rat und Tat seine Schüler bei Vornahme solcher Arbeiten, die seine Lieblingsbeschäftigung gewesen sind, zu unterstützen. Da er ein Mann nicht bloß von ausgebreitetem Wissen (ein einseitiger Gehirnmensch) ist, sondern auch eine wirklich humane Persönlichkeit, die das Herz auf dem rechten Flecke hat, so kostet es ihm keine Überwindung, zu sehen, wie die von ihm verfolgten Aufgaben nun von der jüngeren Generation übernommen und von neuen Gesichtspunkten aus ihrer Lösung entgegen geführt werden.

Privatdozentin Sign. Dr. Rina Monti (Pavia).

So widmet sich gegenwärtig die Privatdozentin Frau Dr. Rina Monti in Pavia, eine begabte Schülerin von Professor Pavesi, solchen Seenforschungen, und besonders hat sie ihre Aufmerksamkeit auf die kleinen alpinen Becken gerichtet, welche oft noch in bedeutender Höhe zu finden sind. Ihre Publikationen darüber sind in italienischen und zum Teil auch in deutschen Fachzeitschriften erschienen.[1]) Die genannte Dame, welche ich natürlich ebenfalls in Pavia kennen lernte, ist die Schwester des schon erwähnten Professors Achille Monti.

Rina Monti hat seinerzeit (1882) mit einer Dissertation über das Nervensystem der Insekten promoviert, späterhin sich aber namentlich mit histologischen Arbeiten befaßt, von denen eine der neuesten, welche über die feineren Nervenendigungen in den

[1]) Limnologische Untersuchungen über einige italienische Alpenseen. Mit Abbildungen. Plöner Berichte Nr. XI, 1904. Und soeben: Seen-Untersuchungen im Onsernonetal. Plöner Berichte Nr. XII, 1905.

Ernährungsorganen der niederen Wirbeltiere handelte, 1898 mit dem CAGNOLA-Preise gekrönt wurde. Bei ihrer streng-wissenschaftlichen Beschäftigung aber hat Frau Dr. MONTI keine Einbuße an denjenigen Eigenschaften erlitten, deren Verlust leider nur allzuhäufig mit der höheren Ausbildung der Intelligenz beim Weibe Hand in Hand zu gehen pflegt. Überhaupt habe ich bei der Mehrzahl italienischer Studentinnen nicht jenes herausfordernde Selbstbewußtsein konstatieren können, was bei vielen deutschen Mädchen, die sich dem Gelehrtenberufe widmen, geradezu abstoßend und ästhetisch-widerwärtig wirkt. Die jungen Damen in Mailand und Pavia waren durchweg bescheiden, liebenswürdig und größtenteils auch durch natürliche Anmut ausgezeichnet. Eine Zigarettenraucherin habe ich gleichfalls nie darunter bemerkt; vor solchen Verirrungen scheint diese Kinder des Südens schon ihr ausgeprägter Schönheitssinn zu bewahren.

Frau Dr. MONTI hat vor einigen Jahren auch Untersuchungen über die mikroskopische Organismenwelt der Reisteiche (Risaje) gemacht und ist dabei zu ganz interessanten Resultaten gekommen, die sie in einer kleinen Abhandlung niedergelegt hat.[1]) Vor allem ließ sich konstatieren, daß weder Amöben und Heliozoen, noch Flagellaten und Ciliaten diese flachen Gewässer in größerer Anzahl bewohnen, obwohl man das hätte erwarten sollen. Von bekannten Formen konstatierte die genannte Forscherin die folgenden: *Anthophysa vegetans, Euglena spirogyra, Chilodon cucullus, Urocentrum turbo, Stylonychia mytilus, Aspidiscus costatus, Colpe hirtus, Phacus pleuronectes, Actinosphaerium eichhorni* und *Pelomyxa palustris.*

Für den 8. Mai (Sonntag) lud mich Professor PAVESI zu einer kleinen Exkursion ein, deren Ziel ein toter Arm des Ticino (oberhalb der Stadt Pavia) war. Die betreffende, völlig stille und nur etwa 1 km lange Bucht liegt auf dem rechten Ufer jenes Flusses und führt den Namen Lanca Rottone. Sie ist von Laubwald (Buchen, Birken, Erlen, Haselgebüsch) umsäumt und stellt ein beliebtes Ziel für Kahnfahrer dar, die an den dortigen schattigen Uferrändern eine gute Gelegenheit finden, stundenlang dem vaterländischen Dolce far Niente zu huldigen.

[1]) I Protisti delle Risaje. Rendiconto de R. Ist. Lomb. Serie II. Vol. XXXII, 1899.

An dem bei schönstem Wetter unternommenen Ausfluge nahmen außer Professor Pavesi, den Geschwistern Monti und mir, auch noch mehrere Assistenten und einige studierende Damen teil, welche als Zuschauer beim Planktonfischen anwesend sein wollten. Es war ein Frühlingstag ohnegleichen. Die Sonne schien bis zum Grunde des Wassers und man erkannte da ohne Mühe eine reiche Vegetation von *Vallisneria, Ceratophyllum, Myriophyllum, Potamogeton* und Seerosengewächsen. Bei solch geringer Tiefe war hier auch kein eigentliches Plankton vorhanden, sondern vielmehr

Exkursion auf der Lanca Rottone bei Pavia.

eine bunt gemischte Gesellschaft von Lebewesen pflanzlicher und tierischer Natur, wie sie einem in den meisten Tümpeln und Teichen begegnet. Die Mikroflora überwog auch offenbar das animalische Leben in diesem stagnierenden Flußarme.

Meine Analyse der Ausbeute, welche durch das feine Gazenetz beschafft worden war, ergab nach Beendigung der Exkursion folgendes:

Viel *Synedra longissima*
Diverse Spezies von *Gomphonema*
Cymbella lanceolata
Diatoma tenue

Cymatopleura solea
Tabellaria flocculosa
Melosira varians
Fragilaria crotonensis.

—

Closterium ehrenbergianum
Closterium ceratium Perti
**Closterium lemmermanni* n. sp.
Rhaphidium polymorphum
Pediastrum boryanum
Scenedesmus quadricauda
Coelastrum sp.

Difflugia pyriformis
Trachelomonas volvocina
Euglena viridis
Euglena spirogyra
Dinobryon sertularia
Ceratium cornutum.

Chaetonotus chuni M. Voigt.

Das Ergebnis war also im ganzen ein mageres zu nennen. Trotzdem ließ sich an den Exemplaren der hier vorkommenden *Fragilaria crotonensis* ein interessantes Verhalten feststellen, welches ich anderwärts noch nicht beobachtet habe: nämlich das Vorkommen nicht bloß zweier oder dreier Bändersorten von verschiedener Breite, sondern eine nahezu kontinuierliche Aufeinanderfolge von Breitenunterschieden. Ich fand in dem aufgefischten Material Bänder der *Fragilaria crotonensis* von 45, 60, 68, 70, 100 und 107 μ Breite, wovon die schmäleren immer aus etwas breiteren Frusteln zusammengesetzt waren, als die anderen. Aber selbst wenn es sich hier um zwei Varietäten jener Bacillariacee handeln sollte, bleibt immer die Tatsache bestehen, daß die schmälere von beiden an dieser abgelegenen Lokalität sehr auffallende Breitendifferenzen aufweist. Ich hatte natürlich weder Zeit noch Ruhe, um dieses eigentümliche Vorkommnis näher zu untersuchen, aber für einen dortigen Algenforscher dürfte das eine ganz dankbare Aufgabe sein. Freilich hätte eine solche Untersuchung nur Wert, wenn sie unter Anwendung der neuen variationsstatistischen Methode ausgeführt würde.

Dann fand ich einen anscheinend noch nicht bekannten pflanzlichen Organismus in jener Ticinobucht vor, welcher der Gattung *Closterium* angehört und der eine vollkommen gestreckte Gestalt besitzt. Ich dediciere ihn meinem langjährigen Mitarbeiter, dem verdienstvollen Algenforscher E. LEMMERMANN in Bremen. Die stabförmige Zelle ist von ovalem Querschnitt und besitzt eine Länge von 300 μ bei 15 μ Breitendurchmesser. Den Hohlraum der Zellhülle erfüllt ein einziges Chromatophor, in dessen Mitte der deutlich sichtbare Kern liegt. In jeder Zellhälfte zählt man 10 dicht beieinanderliegende Pyrenoide. Die Enden der Zelle

Closterium lemmermanni ZACH.

weisen auf ein großes Stück (50 μ) hin nur farblosen Inhalt auf. Ich traf diese Spezies in nur wenigen Exemplaren zwischen den Bodendiatomeen an.

Ein anderer Sonntagnachmittag wurde zum Besuche des Botanischen Gartens mit dem kryptogamischen Laboratorium des Prof. G. BRIOSI benutzt, der in überaus liebenswürdiger Weise alle Einrichtungen des letzteren demonstrierte und dann auch selbst die Führerschaft bei der Besichtigung des Gartens übernahm. Die Vertreter der einzelnen Pflanzenfamilien waren hier in schönen Exemplaren auf zahlreiche Beete verteilt und auch die alpine Flora kam auf den verschiedenen Etagen eines künstlichen Felsens zu instruktiver Vorführung. In dem waldähnlichen hinteren Teile des Gartens sah ich herrlich gewachsene, hohe Platanen von 3.5 m Umfang, welche mit ihren mächtigen Wipfeln einen kleinen freien Platz mit steinernen Bänken beschatten. — In jüngster Zeit sind von Prof. BRIOSI namentlich die Pilzkrankheiten der Limonenbäume studiert worden, deren Kenntnis natürlich volkswirtschaftlich von großer Wichtigkeit für Italien ist.

Das Zoologische Museum, welches dem Prof. PAVESI unterstellt ist, wurde mir, im Anschluß an den Besuch des Botanischen Gartens, von jenem selbst demonstriert. Es ist sehr reich an Affen, Nagern und Vögeln; außerdem hat es aber auch eine sehr gut ausgestattete Abteilung für Fische, Krebse und Spinnentiere. Hier fand ich außerdem alle die Planktonfänge konserviert aufgestellt, welche PAVESI auf seinen zahlreichen Exkursionen an

die insubrischen Seebecken zusammengebracht hat: es waren Hunderte von Gläschen.

Das Institut für pathologische Anatomie wurde mir eingehend von Prof. A. Monti und seinem Mitarbeiter Dr. R. Traina gezeigt. Ich hatte dort Gelegenheit, eine Anzahl seltenerer Spirituspräparate zu sehen und die sehr reichhaltige Sammlung von lebenden Bakterienkulturen zu betrachten, welche daselbst zu Lehrzwecken immer in Bereitschaft gehalten wird.

An einem anderen Tage besichtigte ich auch noch das schöne Museum für vergleichende Anatomie, dessen Direktor Prof. L. Maggi ist, derselbe Maggi, der mir längst durch seine früheren biologischen Gewässeruntersuchungen bekannt war und der schon im Jahre 1884 eine Abhandlung veröffentlicht hat, die den Titel führt: »Über die wissenschaftliche und praktische Wichtigkeit der mikroskopischen Untersuchung unserer Gewässer«.[1]) Gegenwärtig ist aber der Genannte durch eine gewisse Augenschwäche verhindert, mit dem Mikroskop zu arbeiten. Er hat sich infolgedessen bereits seit Jahren der makroskopischen, d. h. vergleichenden Untersuchung von Schädeln zugewandt und seine kraniologische Sammlung dürfte mit zu den reichhaltigsten gehören, die es in Italien gibt. Prof. Maggi zeigte mir unter anderem auch zwei menschliche Schädel, die ganz besonders interessante Verhältnisse darbieten, insofern der eine mit rundlichen Knochenplatten in ähnlicher Weise bedeckt ist, wie sie der Schädel einer gewissen Störart *(Acipenser heckeli)* besitzt. Ein anderes menschliches Cranium wies zu beiden Seiten seiner mittlereren Region je eine Knochenreihe auf, welche in ganz frappanter Weise an die *Ossa spiraculatoria* des ägyptischen Flösselhechtes *(Polypterus bichir)* erinnern. Unwillkürlich kommt man beim Anblick dieser kraniologischen Merkwürdigkeiten in die Versuchung, diese sonderbaren Bildungen im Sinne der Theorie des Atavismus zu deuten und in ihnen Rückschläge auf das uralte Ganoidenstadium der menschlichen Phylogenese zu sehen. Aber man kann gewiß auch noch zu einer nüchterneren Erklärung für diese eigentümlichen Befunde gelangen, die ich hier nur erwähne, weil ihr Anblick sich in meiner Erinnerung ganz unlöslich mit dem Andenken an die Stadt Pavia verbunden hat.

[1]) Sull' importanza scientifica e tecnologica dell' esame microscopico delle nostre acque. Bull. scientifico No. 2. Marzo 1884.

Mag die berühmte Certosa di Pavia, die ich noch kurz vor meiner Weiterreise in Gesellschaft der Geschwister Monti besuchte, mit Künstleraugen angesehen, ein Prachtbau von wundervoller Ausführung sein, dem sich nur wenig an die Seite stellen läßt — so waren jene beiden Schädel in der Sammlung des Prof. Maggi doch nicht minder prachtvolle Bauwerke der belebten realen Schöpfung, deren aufmerksame Betrachtung ebenso erhebende Gedanken in der Forscherseele erweckt, als jene Klosterkirche sie einst im Hirn gläubiger Wallfahrer hervorgerufen haben mag. »Geheim Gefäß — Orakelsprüche spendend —«, dieses Wort Goethes, welches von dem Dichter damals an Schillers Totenkopf gerichtet wurde, den er ehrfurchtsvoll in der Hand hielt, läßt sich in anderer, aber gleich tiefer Bedeutung auch an jene anonymen Schädel richten, die mir vor allem, was ich dort sah, unvergeßlich geblieben sind. .

Mailand (Milano).

Von Pavia bis hierher fährt man in wenig mehr Zeit als einer Stunde. Rechts und links von der Bahnlinie erglänzen von Zeit zu Zeit die Wasserspiegel von Reisanpflanzungen, deren es hier besonders viele gibt. Flache grüne Gelände wechseln mit Erlengehölzen ab und man meint manchmal, daß man im Sachsenlande oder in Niederbayern sei. Zwei die Universität in Pavia besuchende Mailänderinnen, mit denen ich mich über ihr Studium (Mathematik) lebhaft unterhielt, ließen mir die Fahrt noch viel kürzer erscheinen, als es in Wirklichkeit der Fall war.

Nach brieflicher Verabredung mit Cav. G. Besana, dem Geschäftsführer der lombardischen Gesellschaft für Fischerei, begab ich mich am nächsten Tage bereits in Gesellschaft desselben an den Lago Varano, dessen biologische Untersuchung schon lange geplant war. Dieser kleine See (380 ha) liegt zwischen Luino und Gallarate, nordwestlich von Mailand. Man erreicht die Eisenbahnstation Varano-Monate mit reichlich dreistündiger Eisenbahnfahrt. Nach einer kurzen Wagentour kommt man zu dem teilweise mit Wald umgebenen See, welcher eine fast kreisrunde Gestalt besitzt und in der Mitte eine Maximaltiefe von 7,5 m hat. In einem dicht am Ufer gelegenen, einfachen Hause wohnen die vereidigten Aufsichtsbeamten (Guardiani giurati),

welche dazu da sind, um Fischdiebstähle zu verhindern. Im Oberstock dieses Hauses hat Herr Besana sein geschäftliches Bureau; dort befinden sich auch die erforderlichen Gerätschaften zum Planktonfischen, d. h. eine Anzahl baumwollener Netze von ziemlich großem Kaliber, welche einen Metallansatz mit Gazeboden besitzen. Die untere Hälfte dieses Ansatzes ist mit der oberen durch einen sogenannten »Bajonnettverschluß« verbunden, so daß man jederzeit die eine von der anderen trennen kann. In umstehender Abbildung ist ein solches Netz, um dessen praktische Konstruktion sich Herr Besana selbst verdient gemacht hat, zur Anschauung gebracht. Ein zwölfjähriges großes Mädchen steht daneben und läßt die Länge des Netzbeutels ohne weitere Maßangabe beurteilen. Mit einem solchen Netze wurde mehrfach bei Gelegenheit meiner Anwesenheit Plankton im Varano-See gefischt.

Zunächst aber wurde dieses Gewässer in allen seinen Teilen befahren und in fischereilicher Hinsicht inspiziert, wobei Cav. Besana selbstverständlich die Führung übernahm. Ich bemerkte in der Uferzone eine kräftige Vegetation von *Potamogeton*, *Ceratophyllum* und *Myriophyllum*, sowie die Stengel von Seerosen. Dazwischen soll in der wärmeren Jahreszeit auch die Wassernuß *(Trapa)* gut gedeihen. Was die Fischfauna dieses Beckens anbetrifft, so produziert dasselbe hauptsächlich Schleien und Barsche; als Besonderheit auch Forellenbarsche und Sonnenfische *(Pomotis auritus)*. Außerdem enthält der Varano-See noch Spiegelkarpfen, Zander und Aale, sowie eine Menge Rotaugen *(Leuciscus aula)* und eine Unmasse von Uckeleien.

Die uns begleitenden Fischer fischten zur Probe mit einer kleinen Wade (Linajo), wobei alsbald einige halbpfündige, schön buntgefärbte Sonnenfische *(Persico-Sole)* in unsere Hände gelangten. Ich erfuhr aus diesem Anlasse von Herrn Besana, daß die Vorfahren dieser *Pomotis*-Exemplare im Frühjahr 1900 laichreif aus Hüningen bezogen wurden und daß sie — es waren 70 Stück — im darauffolgenden August schon zahlreiche Nachkommenschaft hatten, welche vortrefflich prosperierte. Ein Jahr später (Mai 1901) gab es schon derartige Fische von 9—11 cm Länge und 30—35 g Gewicht. Diese waren bereits wieder laichfähig. Im September war ihr Längenmaß 12 cm und ihr Gewicht 40 g. 25 Stück wogen fast genau 1 kg. In dem Zeitraum September

bis Dezember desselben Jahres (1902) wurden etwa 17000 solcher Fische im Gesamtgewichte von 648 kg gefangen, was gewiß ein sehr befriedigendes Resultat genannt werden kann. Die Sonnenfische erzielen auf dem Markte denselben Preis wie die kleineren Flußbarsche. Herr Besana, der den Varano-See im Auftrage des Fabrikbesitzers L. Borghi in Mailand bewirtschaftet, verfolgte mit der Einführung der *Persico-Sole* in dieses Gewässer den Zweck, den hier oft einem Massensterben anheimfallenden gewöhnlichen Barsch durch einen gleichwertigen Fisch zu ersetzen; andernteils wollte er auch den im Varano-See gut fortkommenden Forellenbarschen reichlichere Nahrung verschaffen, um zu verhindern, daß diese letzteren ihre eigene Brut vertilgen. Beide Voraussetzungen haben sich erfüllt und es wurden häufig Forellenbarsche erbeutet, die den Magen voller *Pomotis*-Brut hatten.

Plankton-Netz (nach G. Besana).

Bei Fortsetzung unserer Versuchsfischerei (13. Mai) gewannen wir auch verschiedene stattliche Forellenbarsche, die aber sämtlich wieder ins Wasser geworfen wurden, nachdem sie eingehend besichtigt worden waren.

Herr Besana, welcher eine sorgfältige Statistik über die Fischereierträge im Varano führt, teilte mir mit, daß im Jahre 1903 im ganzen 34265 kg darin gefangen wurden. Das ergibt pro Hektar eine Produktion von 90 kg, also ein sehr zufriedenstellendes Ergebnis.

Die Fanggerätschaften, welche ich hier sah, waren Lege-

angeln (Spaderna) für Barsche und Schleppangeln für Hechte. Außerdem kommen Beutelnetze (Acquedo), Staaknetze (Tremaglio d'archetto) und Grundnetze (Perseghera) für die anderen Fische zur Verwendung.

Im Anschluß an diese kleine Exkursion wurden auch noch einige Planktonfänge mit dem oben beschriebenen Besanaschen Netze aus Baumwollenstoff gemacht. Die Wassertemperatur betrug 22° C. Gleich der erste vertikale Fang lieferte eine große Menge von kleinen Krebsen, namentlich *Diaptomus*. Die natürliche Nahrung im Lago Varano war darnach unzweifelhaft eine quantitativ sehr bedeutende. Dies ließ sich ganz besonders noch an Horizontalfängen konstatieren, bei denen das hinten am Boote befestigte Netz nur eine Minute lang durchs Wasser (in 3—4 m Tiefe) gegangen war. Bei einer Durchmusterung des so gewonnenen frischen Materials an Ort und Stelle konstatierte ich folgende Organismen:

Clathrocystis aeruginosa
Clathrocystis scripta
Microcystis sp.
Coelastrum sp.
Coelosphaerium naegelianum
Merismopedium glaucum
Eudorina elegans
Volvox minor
Sphaerocystis schroeteri
Pediastrum boryanum
Pediastrum duplex
Scenedesmus quadricauda
Staurastrum gracile
Melosira-Fäden
Fragilaria crotonensis

Dinobryon stipitatum
Uroglena volvox
Mallomonas acaroides
Peridinium tabulatum
Ceratium hirundinella

Asplanchna priodonta
Floscularia mutabilis

Conochilus unicornis
Synchaeta sp.
Hudsonella pygmaea
Anuraea cochlearis
Mastigocerca setifera

**Daphnia hyalina,* nov. f. *notodon-varani* Zach.
Bosmina longirostris
Cyclops leuckarti
Cyclops strenuus
Diaptomus graciloides.

Cav. Besana hatte die Freundlichkeit, mir im August und Oktober (1904) noch Planktonproben vom Varano-See zu übersenden; obige Artenliste ist dadurch aber bloß unerheblich bereichert worden. Es kamen lediglich hinzu im August; *Diaphanosoma brachyurum;* im Oktober: *Polyarthra platyptera* und *Difflugia hydrostatica* Zach., so daß ich im ganzen 30 Formen zu verzeichnen hatte. Das Varanoplankton kann aber darnach immerhin als mannigfaltig in seiner Zusammensetzung bezeichnet werden.

Betreffs der vorstehenden Aufzählung sind aber noch einige Bemerkungen beizufügen.

So muß ich im Hinblick auf die nicht näher bestimmte *Microcystis* hervorheben, daß dieselbe immer nur in großen, blaß schwefelgelben Flocken dicht an der Wasseroberfläche flottierend vorkam. Einer der Fischer machte mich zuerst auf diese Gallertflocken aufmerksam; manche davon erreichten die Größe eines Pfennigstückes. Die rundlichen Einzelzellen dieser ganz schleimig sich anfühlenden Verbände haben eine Größe von 6 μ.

Asterionella-Sterne habe ich im Plankton des Varano-Sees überhaupt nicht bemerkt, weder im Mai, noch im Sommer- und Herbstplankton. Es ist dies eine merkwürdige Tatsache, die ich bei einem größeren Wasserbecken überhaupt noch nicht zu registrieren gehabt habe.

Das *Ceratium* war sehr schlank; es besaß eine Länge von 320 μ bei einer Breite von 60. Die beiden Hinterhörner zeigten eine nahezu parallele Richtung und von einem dritten, rudimentären Seitenhorne war nichts zu sehen. Es waren also Exemplare mit nur 2 Antapicalhörnern.

Der in wissenschaftlicher Hinsicht interessanteste Fund ist aber

die oben mit verzeichnete *Daphnia hyalina* f. *notodon-varani*, welche offenbar derjenigen sehr ähnlich ist, welche G. Burckhardt[1]) in seiner schon mehrfach von mir zitierten Schrift abgebildet und seinerzeit im Hallwyler See vorgefunden hat.

Die Varano-Form kommt in außerordentlicher Menge an der betreffenden Lokalität vor und leitet sich höchstwahrscheinlich von *Daphnia hyalina* her. Das geht aus ihrem ganzen Habitus hervor. Die Maße von einem vollkommen erwachsenen, eiertragenden Exemplar sind die folgenden:

Länge des Kopfes (von der Ansatzstelle der Ruderantennen gemessen) . . .	272 μ
Länge des Schalenteils	800 μ
Schalenbreite	528 μ
Schalenstachel	432 μ

Das Abdomen war jederseits mit 8 Analzähnen bewehrt. — Die ellipsoidischen Eier besaßen eine Länge von 212 μ und einen Durchmesser von 140 μ.

Der Pigmentteil des kreisrunden Auges hat einen Durchmesser von 60 μ und ist von 10—12 Kristalllinsen umgeben. Der Abstand des Auges von der unteren Kopfkante beträgt 100 μ, von der oberen 320 μ. — Ein kleiner Pigmentfleck (Ocellum) ist vorhanden, aber oft kaum wahrnehmbar.

Ein anderes Exemplar zeigte folgende Dimensionen:

Länge des Kopfes . . .	480 μ
Schalenteil	800 μ
Schalenbreite	600 μ
Schalenstachel	672 μ

Es geht hieraus hervor, daß dieses größere von mir gemessene Exemplar der nämlichen Form einen weit längeren Kopf und auch einen erheblich längeren Schalenstachel besaß. Die Analzähne hingegen waren in diesem Falle nur in der Siebenzahl vorhanden.

Das Charakterische dieser Varano-Daphnie ist die wie ein Fleischerbeil bogenförmig geschwungene untere Kopfkante, welche mit der mehr gradlinigen oder ein wenig konvexen oberen in der Weise zusammenstößt, daß dadurch dorsal ein Spitzchen gebildet wird, auf dem 1—2 winzige Zähnchen stehen:

[1]) Zooplankton, 1900. Taf. 19, Fig. 18 u. 19.

daher die treffende Bezeichnung »*notodon*«. Der Schalenunterrand dieser Daphnie ist schwach bedornt; ebenso der lang hinausspießende Rückenstachel. Die Oberfläche der Schale selbst ist mit einer rautenförmig gegitterten Zeichnung versehen, die am Kopfteile schlechter zu erkennen ist, als weiter hinten. Eine Färbung irgendwelcher Art ist nicht zu entdecken: das Tier ist vollkommen hyalin.

Durchmustert man nun aber eine größere Menge von Varanoplankton, in welchem *Daphnia,* f. *notodon* enthalten ist, so wird man auch einzelne Exemplare dazwischen wahrnehmen, wo das gezähnte Spitzen vollkommen verstrichen und die Kopfkontur vollständig abgerundet ist, wie bei einer typischen *D. hyalina.* Es lassen sich, wenn man eine größere Anzahl Individuen genauer daraufhin ansieht, solche mit vollkommen ausgeprägtem Spitzchen, auf welchem 2 Zähnchen stehen, neben solchen wahrnehmen, wo die Zähnchen bereits verschwunden sind, aber das Spitzchen gerade noch sichtbar ist. Und in einer Minderzahl kommen dann auch solche vor, wo weder Spitze noch Zahn mehr entdeckt werden kann und der Kopf gänzlich abgerundet erscheint. Ein Individuum der letzteren Art bot folgende Körperverhältnisse dar:

Kopflänge	288 μ
Schalenlänge	880 μ
Schalenbreite	640 μ
Rückenstachel	304 μ

Diese Exemplare weisen somit die größte Schalenhöhe und den kürzesten Endstachel auf. Die nächsten morphologischen Verwandtschaftsbeziehungen haben diese Varano-Daphnien unleugbar mit der *Daphnia,* f. *goniocephala* (Vierwaldstättersee) Burckhardts einerseits und der *Daphnia,* f. *notodon juvensis* (Hallwyler See) desselben Autors andererseits. Diese merkwürdigen Formen scheinen nur im Süden vorzukommen, denn ich kann in der Cladocerenmonographie von Lilljeborg (*Cladocera Sueciae*) nicht eine einzige Figur ausfindig machen, die sich der hier vorliegenden Gruppe beizählen ließe.

Beim Planktonfischen mit dem Besana-Netz machte ich übrigens die Wahrnehmung, daß dasselbe unverhältnismäßig mehr Crustaceen und sonstige Schweborganismen fing, als das meinige

von Seidengaze, mit dem ich kaum den dritten Teil Plankton in der gleichen Zeit erbeutete. Beim Baumwollennetz war der filtrierende Kegelmantel genau $2^1/_2$ mal so groß als der des meinigen, wogegen die Eingangsöffnungen sich wie 8 : 5 verhielten, d. h. das größere Netz besaß auch eine etwas größere obere Öffnung. Ich fing aber mit dem kleineren Netz eine außerordentlich viel geringere Quantität als mit dem großen, welches ausgezeichnet funktionierte. Ich habe es darum durch eine Abbildung auf S. 273 in seinen Dimensionen veranschaulicht. Unsere kleinen Planktonnetze, wie sie von A. Zwickert (Kiel) bezogen werden, sollten bei gleicher Eingangsöffnung mindestens doppelt so lang sein, als sie es tatsächlich sind, um ein der wirklich im Wasser vorhandenen Planktonmenge angenähertes Quantum von Schweborganismen auffischen zu können. Ich habe am Varanosee den unmittelbaren Vergleich gehabt und darf auf Grund meiner dortigen Versuche behaupten, daß unsere kleinen Planktonnetze allesamt eine viel zu kleine Filtrationsfläche besitzen — auch diejenigen, welche nur zur Entnahme von qualitativen Proben bestimmt sind. Die Verlängerung ist natürlich um so unumgänglicher, je feinmaschiger die zur Verwendung kommende Müllergaze ist. Vielleicht entschließt sich Herr Zwickert, der bekannte Kieler Spezialist für Planktonfang-Apparate, auch Netze mit starkverlängertem Gazebeutel auf Lager zu halten.

Cav. Besana machte mich am Schlusse unseres Aufenthaltes in Varano auch noch mit seiner dortigen Fischräucher-Vorrichtung bekannt, die nur als ein erster Versuch zu betrachten ist, um das italienische Publikum an solche Räucherwaren zu gewöhnen. Es werden dort zunächst nur Agoni (Seefinten), Felchen, Aale und Lachshälften in den Rauch gehängt und für den Verkauf in Mailand und anderen größeren Städte der Lombardei in mäßiger Menge konserviert. Der Geschmack der geräucherten Agoni, von dem ich mich selbst mehrfach überzeugte, ist ebenso pikant als milde, so daß das Experiment mit dieser Fischsorte als vollständig gelungen zu betrachten ist. Der Lachs kommt völlig roh und nur wenig eingesalzen aus Nordamerika, ist aber so schön frisch, daß er sich noch vorzüglich verarbeiten läßt. Die Agoni und die Felchen werden aus Como, resp. Cernobbio bezogen. Es besteht die Absicht, diese Räucherfischherstellung eventuell in größerem

Maßstabe zu betreiben, wenn die Ware fortgesetzt Anklang und Absatz findet.

Von Varano begaben wir uns nach dem nur eine Stunde weiterhin gelegenen Dorf Monate mit dem gleichnamigen See, der etwas kleiner (240 ha groß) ist. Dieses Wasserbecken ist viel planktonärmer als der Varanosee; beherbergt namentlich auch sehr viel weniger Schwebalgen als letzterer. Infolgedessen ist hier das Wasser außerordentlich klar, und in der Nähe des sandigen Ufers konnte man bei noch 4 m Tiefe die Form der Steine am Grunde erkennen, was im Varano schon bei 2 m nicht mehr möglich gewesen sein würde. Dafür ist aber der Lago di Monate auch bedeutend tiefer (37 m in der Mitte) und darin dürfte auch der Hauptgrund für seine bei weitem geringere Planktonproduktion liegen. Wir unternahmen auch hier eine Rundfahrt auf dem See und kamen gerade dazu, wie die Fischer die Legeangeln heraufholten und die damit gefangenen zahlreichen Barsche einheimsten. Dieses Becken enthält außer zahlreichen Fischen dieser Gattung noch Schleien, Rotaugen, Uckeleie und Aalraupen. Der Fischerei-Ertrag beläuft sich hier nach authentischer Mitteilung des Herrn Besana auf nur 19 kg pro Hektar. Ein vertikaler und ein horizontaler Planktonfang, den ich zusammen in dasselbe Glasgefäß einlaufen ließ, ergaben bei der Durchsicht nachstehend verzeichnete Arten:

Clathrocystis aeruginosa (wenig)
Botryococcus brauni (zahlreich)

Dinobryon sertularia
Ceratium hirundinella

Asplanchna priodonta
Conochilus volvox (nicht *unicornis*)
Notholca longispina

* *Daphnia hyalina,* f. *notodon-varani* Zach.
Daphnella brachyura
Cyclops sp.
Diaptomus graciloides.

Das *Ceratium* war hier im Gegensatz zu der schlanken Varietät in Varano viel kleiner und gedrungen: 140 μ lang und 52 μ breit.

Herr Besana sandte mir aus diesem See später noch Augustplankton, durch welches aber die obige Speziesliste nur noch um *Leptodora hyalina* bereichert wurde. Einige *Corethra*-Larven, welche ebenfalls noch in diesen Sommerfängen vorkamen, vervollständigten den bereits ermittelten Bestand an Schwebformen nur in unerheblicher Weise.

An Krebstieren (*Diaptomus* und *Cyclops*) war auch dieser See recht reich; jedoch bei weitem nicht in dem Maße, wie sein Nachbarbecken in Varano.

Es war schon nach 7 Uhr abends, als ich Monate verließ, um mich nach der nahe gelegenen Eisenbahnstation zu begeben. Herr Besana kehrte seinerseits direkt per Boot über den See nach Varano zurück. Längs des ganzen Weges, der mich bei sinkender Sonne über bebuschtes Wiesenterrain führte, begleitete mich der Gesang unzähliger Feldgrillen, welcher mit der ziemlich eintönigen dortigen Landschaft ganz vorzüglich harmonierte.

Gardasee (Lago Benaco).

Nach kurzem Aufenthalte in Mailand eilte ich nach Verona, um dort einige Tage in Gesellschaft des Algologen Dr. Achille Forti zu verbringen, der mir sein trefflich ausgestattetes Privatlaboratorium zeigte. Letzteres befindet sich im Palaste der Familie Forti auf Via St. Eufemia, einer ungemein stillen Straße der sonst so verkehrsreichen Stadt, deren malerischer Marktplatz mit seinem Volksgewimmel schon vielfach Gegenstand künstlerischer Darstellung gewesen ist. Mit Dr. Forti und Dr. Garbini zusammen besuchte ich, als eine der größten Sehenswürdigkeiten Veronas, den berühmten Giardino Giusti mit seinen hochragenden Cypressen und etwas verwilderten Boskets, deren Umrahmung durchweg von einer morgenländischen Doldenpflanze (*Smyrnium* sp.) gebildet wird, die zufällig hierher gelangt sein muß und nun mit einer grandiosen Üppigkeit (in oft meterhohen Exemplaren) zu Seiten der lauschigen Gartenwege wuchert. Dann machte ich noch einen Abstecher nach Venedig, um einer Einladung des Prof. Levi-Morenos zu entsprechen, mit dem ich eine Lagunentour unternahm, über die ich im Anhange zu diesem Kapitel berichten werde. Am 20. Mai trat ich von Desenzano aus

die Rückreise (über den Gardasee) nach Deutschland an, um wenige Tage später in München einzutreffen.

Die Dampferfahrt von Desenzano benutzte ich dazu, um an den Anhaltestellen des Schiffes Planktonfänge zu machen, bei deren Ausführung mir ein zufällig mitfahrender Prager Student der Geologie, Namens Schütz, assistierte. Natürlich konnten zum Hinablassen und Wiedereinholen des Netzes immer nur die kurzen Aufenthalte des Dampfers an den verschiedenen Stationen benutzt werden. Da aber immer in ganz gleicher Weise gefischt wurde, so verschafften mir diese Fänge doch einen ungefähren Einblick in die Verteilungsverhältnisse des Planktons in diesem mächtigen Seebecken (366 qkm). Die Beobachtung erstreckte sich aber wesentlich nur auf die Copepoden. So fand ich an einer der ersten Stationen (Salò) nur sehr wenige Exemplare von *Diaptomus* und *Cyclops*, wogegen weiterhin, in Maderno, beide Kruster ungemein zahlreich vorhanden waren. In Gagnano gab es wieder recht wenige, in Campione und Tremosine überhaupt keine. In Riva verbot sich das Fischen von selbst, da hier nur ein enger, schleußenartiger Kanal als Hafen diente. Diese Fänge zeigten also wieder einmal, daß das Plankton in größeren Seen nicht so gleichförmig verteilt ist, als gewöhnlich angenommen wird. Wahrscheinlich spielen in der Nähe des Ufers auch horizontale Wanderungen eine Rolle mit, insofern sich die lichtscheuen kleinen Krebse an den beschatteten Stellen dichter ansammeln, als an den von der Sonne beschienenen. Durch neuere Beobachtungen von Frau Dr. Rina Monti, welche als erste solche Wanderungen bei den Planktonkrebsen hoch und freigelegener Alpenseen konstatierte,[1]) ist die Berechtigung gegeben, derartige Migrationen auch in subalpinen Wasserbecken vorauszusetzen.

In dem Gardaseeplankton konstatierte ich vorherrschend nur Crustaceen (*Diaptomus graciloides*, *Cyclops leuckarti* und dessen Nauplien, dann aber auch *Asplanchna priodonta*, *Anapus testudo*, *Euchlanis dilatata* und von Flagellaten *Ceratium hirundinella*. Letzteres in einer kurzen, gedrungenen Form und immer nur dreihörnig. Es waren Exemplare von 168—170 μ Länge und 60 μ Breite. Diese Angaben gründen sich auf Fänge vom 20. Mai 1905.

[1]) Vergl. darüber: Plön. Forschungsber., XII. Bd., 1905, 3. Kap.

Als Ergänzung zu meinen spärlichen Befunden bin ich in der Lage, einige Mitteilungen von Dr. Viktor Brehm (Elnbogen, Böhmen) beizufügen, welche mir derselbe gütigst zur Verfügung stellte. Sie beziehen sich auf das Herbst- und Winterplankton des Gardasees vom Jahre 1901. Danach lieferte die Oberfläche vom 10. September damals recht zahlreich *Asplanchna priodonta*, *Scapholeberis mucronata*, *Cyclops leuckarti* und Nauplien; dagegen ziemlich selten *Diaptomus*.

Aus 5 m Tiefe wurden aber am gleichen Tage fast ausschließlich *Diaptomus*-Exemplare, untermischt mit *Asplanchna*, wenigen Cyclopen und einigen Individuen von *Diaphanosoma*, gefischt. Aus 10 m ganz überwiegend *Diaptomus*, sowie einige *Cyclops*-Exemplare, *Asplanchna* und *Daphnia Pavesii* Burckh. (1 Individuum). Auch *Leptodora* wurde erbeutet.

Im Winterplankton (ohne nähere Angabe des Monats) war ebenfalls *Diaptomus* vorhanden; zahlreiche hochrot gefärbte Exemplare desselben gab es namentlich in 15 m Tiefe. Daneben auch *Leptodora*. *Cyclops* war auch zu konstatieren und von Schwebalgen *Asterionella*.[1])

Ich habe in meinen obigen Angaben den *Diaptomus* des Gardasees als *graciloides* bezeichnet; es ist aber wohl möglich, daß ich mich durch die große Ähnlichkeit, die er mit diesem besitzt, habe täuschen lassen und daß er — wie mich auch eine Andeutung Brehms vermuten lässt — mit der von G. Burckhardt eingehend beschriebenen neuen Varietät *padana* desselben identisch ist. Hierüber ist der Brehmsche Aufsatz, auf den ich hier nur kurz hinweisen kann, nachzusehen.

Der Gardasee macht bei seiner enormen Breite (5—18 km) den Eindruck einer Meeresbucht. Das gegenüberliegende Ufer ist kaum zu erkennen, zumal wenn die Luft nicht klar oder gar etwas nebelig ist. In dem oft geführten Streite der Touristen, ob der Lago Benaco oder der Lago Verbano (Langesee) der landschaftlich schönere von beiden sei, würde ich mich unbedingt immer für den letzteren entscheiden, weil er, nach meiner Ansicht, freundlichere und belebtere Uferstrecken darbietet, als jener.

[1]) Nähere Angaben über diese Fänge liefert ein soeben publizierter Aufsatz von Brehm-Zederbauer, der sich betitelt: Beiträge zur Plankton-Untersuchung alpiner Seen, II. Teil. Verhandlungen der k. k. zool.-botan. Gesellsch. Wien 1905.

Goethe, der den Gardasee immer besonders bevorzugt hat, charakterisiert ihn in folgendem Verse:[1])

Auf der Welle blinken
Tausend schwebende Sterne;
Weiche Nebel trinken
Rings die türmende Ferne;
Morgenwind umflügelt
Die beschattete Bucht,
Und im See bespiegelt
Sich die reifende Frucht.

Bei der Kürze meines Aufenthaltes am Lago Benaco habe ich mich an Ort und Stelle nicht über die Fischfauna desselben informieren können. Aber aus einer Abhandlung von A. Garbini[2]) schöpfe ich eine Anzahl Daten über dieselbe und den fischereiwirtschaftlichen Ertrag dieses Sees, welche auf Originalforschungen beruhen. Es handelt sich im Gardasee um einen ganz ähnlichen Fischbestand, wie in den anderen großen Seen der Lombardei und namentlich bilden hier die Agoni (*Alosa finta*, var. *lacustris*) gleichfalls einen Hauptgegenstand des Fanges. Garbini hat aber von diesem Fische eine stationäre und eine Wanderform unterschieden; die letztere gilt ihm für die typische *Alosa finta*. Außerdem gibt es in diesem größten See Oberitaliens noch Schleien, Karpfen, Rotaugen, Barben, Äschen, Hechte, Saiblinge und Aale. Auch der kleine *Blennius vulgaris*, der sogen. Cagnetto, dessen Vorhandensein im Süßwasser überraschend und noch ein ungelöstes Problem der Tiergeographie ist, findet sich im Benaco vor, hat aber selbstredend keine fischereiliche Bedeutung.

Rings um den Gardasee wohnen etwa 800 Fischer, welche nach einer statistischen Notiz von 1887 jährlich ungefähr 3000 Zentner Fische erbeuten. Das macht pro Quadratkilometer etwa 400 kg, also 8 Zentner. Im Vergleich zu unseren deutschen großen Seen (und auch zu den englischen), welche etwa das Fünffache liefern, ist eine derartige Fischernte als sehr unbedeutend zu bezeichnen.

Garbini sieht die Ursachen dieses geringen Ertrages teils darin, daß weder die Schonzeiten respektiert, noch auch mit den

---

[1]) Siehe das Gedicht: „Auf dem See".

[2]) Osservazioni e Dati Statistico-Economici sui Pesci e sulla Pesca del Benaco. Verona 1897.

richtigen Netzen gefischt wird. Das Gesetz ist nur ein toter Buchstabe und es herrscht die unglaublichste Willkür von seiten der Anwohner des Sees hinsichtlich der ganzen Fischerei. Dazu kommt aber noch, daß die wenigsten Leute, welche in unmittelbarer Seenähe wohnen, eine Ahnung von den Bedingungen haben, unter denen die Fische im Wasser heranwachsen und gedeihen. Das wenig unterrichtete Landvolk meint, daß die Fische sich ganz schnell, über Nacht, wieder erzeugen, wenn man sie abends massenweise wegfängt. Solcher Köhlerglaube hängt natürlich mit dem niedrigen Bildungsgrade des Landvolks zusammen, der einem im Süden leider recht häufig entgegentritt.

München.

Um nun auch noch einen süddeutschen See betreffs seines Frühlingsplanktons zu prüfen, begab ich mich am 26. Mai nach Starnberg, um im dortigen Würmsee einige Fänge zu machen. Ich fand an diesem Tage in dem nördlichen Teile dieses stattlichen Wasserbeckens (57 qkm) folgende Schwebewesen vor:

Sphaerocystis schroeteri
Synedra longissima
Synedra delicatissima
Cyclotella schroeteri Lemm.

Difflugia hydrostatica Zach.

Floscularia mutabilis Bolton
Anuraea cochlearis var. *divergens* M. Voigt
Notholca longispina

Chydorus sphaericus
Cyclops strenuus
Diaptomus graciloides.

Sphaerocystis kam nur vereinzelt vor; dagegen war *Synedra delicatissima* (240 μ lang) ziemlich häufig. *Synedra longissima* (464 μ lang) war ebenfalls nicht selten. Am zahlreichsten aber trat *Cyclotella schroeteri* auf, welche in Geldrollenform zumeist mit 8 Individuen erschien; doch kamen auch Vereinigungen von 16 Stück vor. Alle gewähren einen eigenartigen Anblick, weil man

die Gallertverbindung zwischen den einzelnen Individuen, ohne Färbung anzuwenden, nicht zu erkennen vermag.

Difflugia hydrostatica hatte hier eine hornige, sehr durchsichtige, gelblich gefärbte Schale, welche 80 μ lang war; die Mündung besaß einen Durchmesser von 32 μ. — *Notholca longispina* war 176 μ lang; ihr Hinterstachel aber 272 μ und der vordere, große Stirnstachel 288 μ. — *Cyclops* war mäßig häufig, *Diaptomus* jedoch sehr zahlreich.

Auf mein Ersuchen erwies mir Herr Prof. B. Hofer die Gefälligkeit, am 28. Juni nochmals im Würmsee Plankton für mich fischen zu lassen, und dessen Zusammensetzung gestaltete sich wie folgt:

Anabaena flos-aquae
Sphaerocystis schroeteri
Botryococcus brauni
Synedra delicatissima
Cyclotella schroeteri
Fragilaria crotonensis
Asterionella gracillima

Acanthocystis lemani

Conochilus unicornis
Polyarthra platyptera
Bipalpus vesiculosus (flottierendes Ei)

Diaphanosoma brachyurum
Bosmina bohemica (?)
Cyclops sp.
Diaptomus graciloides.

Anabaena kam nur in wenigen losen Knäueln vor. *Synedra delicatissima* (300—320 μ lang) war sehr zahlreich; desgleichen *Sphaerocystis schroeteri*. — Ganz besonders üppig aber wucherte die *Cyclotella*; ich konstatierte zuweilen Verbände von 28 Individuen, jedes von 30 μ Durchmesser. Der Zwischenraum zwischen je zwei Individuen betrug 12 μ. Ein Verband von 10 solcher Zellen hatte eine Länge von 100 μ.

Fragilaria crotonensis war minder häufig und damals nur in ganz kurzen Bändern vorhanden. — *Asterionella* wies Radien von nur 64 μ Länge auf.

Acanthocystis lemani war selten und schien hier etwas kleiner zu sein als im Großen Plöner See.

Von den Rädertieren war *Conochilus unicornis* außerordentlich zahlreich vertreten, wogegen *Polyarthra* nur vereinzelt bemerkt wurde.

Diaptomus war zahlreich; der von mir nicht näher bestimmte *Cyclops* war hingegen nur in wenigen Exemplaren zu konstatieren.

Die aufgefundene *Bosmina*-Spezies war ein Mittelding zwischen *longirostris* und *bohemica*. Ich fand Exemplare von 432 μ Länge und 288 μ Schalenhöhe; daneben aber auch welche von 720 μ Länge und 560 μ Höhe. Der Schalenstachel hatte ein Maß von 112 μ. Der Kopfteil dieser Bosminide war wabig gefeldert, wogegen die übrige Schalenpartie nur die bekannte Streifung mit oftmaligen Querverbindungen zwischen den Längslinien zeigte.

Um zu erkunden, wie sich dieses Würmsee-Plankton gegen den Herbst hin verhalten würde, erbat ich mir nochmals einen Fang und erhielt das betreffende Material in der ersten Woche des Septembermonats. Es war am 5. September gefischt worden. Seine Komponenten bildeten folgende Spezies:

Botryococcus brauni
Cyclotella schroeteri

Acanthocystis lemani

Ceratium hirundinella

Polyarthra platyptera
Anuraea cochlearis
Notholca longispina

Diaphanosoma brachyurum
Bosmina sp. (wie am 28. Juni)
Cyclops sp.
Diaptomus graciloides.

Botryococcus war immer noch häufig; *Cyclotella* hatte aber sehr stark abgenommen und war nur in vereinzelten Verbänden noch vorhanden. — Ebenso zeigten die Rädertiere einen erheblichen Rückgang. Dagegen waren die limnetischen Crustaceen (mit Ausnahme der *Bosmina*) ungemein zahlreich vorfindlich.

Wie es kommt, daß ich *Ceratium hirundinella* erst in diesem Herbstfange antraf und nicht schon im Mai und Juni: das weiß

ich mir nicht zu erklären. Es ist nicht anzunehmen, daß dieser Flagellat im Würmsee später auftritt, als in anderen Seen: die scheinbare Anomalie muß auf einem Fehler bei Ausführung der früheren Fänge beruhen.

Die Ceratien von Starnberg sind ihrem ganzen Habitus nach kurz und auch von geringer Breite. Ich fand sie meist nur 124, 136 und 148 μ lang, mit den entsprechenden Breitendimensionen von 56, 48 und 42 μ. Mithin hatten die langhörnigen auch gewöhnlich die schmäleren Quermesser. In ihrer ganzen Erscheinung erinnerten diese Ceratien lebhaft an diejenigen des Gardasees, obgleich bei diesen die Länge zur Breite sich meist verhielt wie 168—170 : 60.

Ceratien von solcher Bauart kommen (nach meinen sehr ausgedehnten Erfahrungen) in den norddeutschen Seebecken niemals vor, wohl aber in den insubrischen Seen und wahrscheinlich auch in denen Tirols und Steiermarks.[1]) Dieselben scheinen demnach auf eine bestimmte geographische Region beschränkt zu sein, deren nördlichste Grenze vielleicht der Würmsee ist. Ich äußere diese Ansicht aber zunächst mit Vorbehalt, da möglicherweise doch noch weiter nach Norden hinauf diese gedrungene Form in irgend einem bisher nicht untersuchten Becken aufgefunden werden könnte.

Anhang zu vorstehendem Kapitel IX.

Neapel.

Ich habe mich in der obigen Berichterstattung absichtlich auf meine an Süßwasserbecken gemachten Wahrnehmungen beschränkt und zunächst nur diese mitgeteilt. Gelegentlich habe ich aber auf derselben vorjährigen Frühjahrsreise auch Planktonfänge in verschiedenen Teilen des Mittelländischen Meeres ausgeführt, und über diese möchte ich zum Schluß auch noch einige Worte sagen.

Während der Zeit, wo der Personendampfer, der nach Capri fährt, vor der Blauen Grotte ankerte, machte ich dort — etwa 1 km vom Lande — mehrere Planktonnetzzüge. Diese enthielten,

[1]) Eben sehe ich, daß diese Vermutung von mir richtig ist, wie aus einer jüngst erschienenen Abhandlung von E. Zederbauer hervorgeht: *Ceratium hirundinella* in den österreichischen Alpenseen (Österreich. Botan. Zeitschrift, Jahrg. 1904, No. 4 und 5.

wie ich später bei der mikroskopischen Durchsicht konstatierte, nichts weiter als Copepoden. Das war am 20. April. Als ich dann nach Neapel zurückgekehrt war, teilte ich dieses Ergebnis Herrn Dr. Lo Bianco von der Stazione zoologica mit, der mir sofort in einem großen Glasgefäße das Fangresultat einer am gleichen Tage im Golf unternommenen Exkursion zeigte; dies bestand ebenfalls nur aus Spaltfußkrebsen. Ich erfuhr von Lo Bianco dann, daß diese Beschaffenheit des Planktons eine Frühlingserscheinung sei, die bei Neapel sowohl wie vor Capri jahraus jahrein dieselbe sei. Erst viel später, etwa Juli und August, werde das Fischen kleiner Schwebformen im Meere lohnender. Dann habe das Meer eine Oberflächentemperatur von 18—20° C. und sei bei Neapel oft sehr reich an marinen Protozoen. In jenem Fange vom 20. April fanden sich außer den Copepoden nur noch einige Exemplare von dem bekannten Radiolar *Thalassicolla pelagica* und von *Ceratium tripos* vor. Es war zu dieser Zeit also nicht viel Mannigfaltigkeit in der Meeresbucht von Neapel zu finden. Ich benützte daher die Gelegenheit meines dortigen Aufenthaltes lieber dazu, um mich — mit gütiger Erlaubnis des Herrn Geheimrats Prof. A. Dohrn — in dem Gebäude seines berühmten Instituts für biologische Meeresforschung genauer umzusehen und mich mit dem ganzen Betriebe desselben bekannt zu machen. Die Stazione zoologica ist, wie man sich denken kann, in ihrem Innern mit allem nur denkbaren instrumentellen Komfort versehen, enthält aber nichts Überflüssiges. Die Arbeitsräume sind einfach ausgestattet, besitzen jedoch vorzügliche Beleuchtungsverhältnisse. Im Oberstock befindet sich die äußerst reichhaltige Bibliothek, die einem besonderen Beamten unterstellt ist. Vom ersten Stockwerk der eigentlichen Station aus gelangt man über eine kurze eiserne Brücke in das Nebengebäude, in dessen Parterreräumen die auf den allmorgendlichen Dampfer-Exkursionen gefischten Objekte sortiert und eventuell konserviert werden; letzteres findet nicht nur zum eigenen Gebrauche der in der Station arbeitenden Gelehrten statt, sondern auch zum Zwecke der Versendung an in- und ausländische Universitätsinstitute, die mit Recht in der Stazione zoologica ihre beste Bezugsquelle sehen. Die Konservierung der verschiedenen Gattungen von Seetieren ist das Hauptfeld von Dr. Lo Bianco, der in diesem Fache Meister ist. Im Laufe der Jahre hat derselbe nicht nur eine unübertreffliche Geschicklichkeit

sich in dieser Tätigkeit erworben, sondern auch sehr viele und verschiedene Methoden der Konservierung — je nach der größeren oder geringeren Zartheit der Objekte — ausprobiert, die er aber nicht als Geschäftsgeheimnis betrachtet, sondern bereitwilligst jedem mitteilt, welcher darüber unterrichtet sein will. So arbeiten fast ständig unter seiner Anleitung deutsche und ausländische Offiziere, bezw. Ärzte der Marine, welche von ihren Regierungen nach Neapel geschickt werden, speziell um dort das Konservieren und Präparieren der Seetiere zu erlernen. Zu dieser Maßnahme hat die Erwägung geführt, daß derartige Herren, die weit in der Welt herumkommen und alle Meeresteile des Globus befahren, künftig imstande seien, seltene Gelegenheitsfunde dergestalt aufzubewahren, daß später ein Wissenschaftsmann noch davon Gebrauch machen kann. Dies ist eine sehr dankenswerte Vorkehrung der betreffenden Regierungen, die aber erst seit einigen Jahren besteht. Als ich dort war, konnte ich gleich einen Marinearzt aus Wilhelmshaven begrüßen; vorher aber war eine größere Anzahl spanischer Seeoffiziere als Konservierungs-Praktikanten in Lo Biancos Spezial-Laboratorium tätig gewesen.

Oben (eine Treppe höher) in diesem Nebenhause haben einige Tiermaler ihre Ateliers, und hier wurde mir ein Album mit prachtvollen, äußerst sauber ausgeführten Aquarellen gezeigt, worin ein Künstler ersten Ranges in der Reproduktion zoologischer Objekte, Signore Merculiano, Seegurken (Holothurien), Seesterne, Seeigel, Krebse, Fische usw. mit ganz erstaunlicher Lebenswahrheit verewigt hat. Es ist nämlich Grundsatz in der Dohrnschen Station, daß jedes seltene Tier sofort nach dem Leben gezeichnet und aquarelliert wird, damit für den Fall seines Verlorengehens oder seiner Nichtwiedererscheinung im Golf wenigstens sein ganz naturgetreues Konterfei übrig bleibt, welches gelegentlich und eventuell, in Ermangelung einer näheren wissenschaftlichen Beschreibung zu seiner Identifizierung zu dienen vermag. Ich sah in diesem herrlichen Album eine größere Anzahl von Tieren, die bisher noch nicht in den Mitteilungen der Station publiziert worden sind. Als ich eines Tages gerade das Laboratorium von Dr. Lo Bianco in dem Momente betrat, wo die frisch hereingebrachten Fänge sortiert wurden, bot sich mir die schönste Gelegenheit dar, endlich einmal lebende Pfeilwürmer (Sagitten) durchs Wasser schießen zu sehen und auch die reizende Schwimm-

bewegung zierlicher Kammquallen (Cydippe) mit Muße zu beobachten.

Nach einem Rundgange durch das Stationsgebäude führte mich Dr. Lo Bianco (an einem Sonntage) selbst durch das große Schauaquarium, welches 26 mächtige Becken enthält. Es ist überhaupt schön und praktisch im ganzen angelegt. Ich versuchte hier sofort eine Kolonie prächtiger Röhrenwürmer (*Spirographis*) und eine imponierend große Aktinie (*Anemonia*) zu photographieren; aber bei der Dicke der Glasscheibe, hinter welcher diese an Felsstücken festsitzenden Tiere ihre Schönheit entfalteten, gelang die Aufnahme nur unvollkommen. Ich erhielt leider nur ein mangelhaftes Bild von jenen mit zahlreichen Fangfäden ausgestatteten, blumenhaft aussehenden Wesen, welche zu den ausdauerndsten und am wenigsten empfindlichen Bewohnern aller Seewasseraquarien gehören. — Neben einem Becken mit vier großen Oktopus-Exemplaren befand sich auch eines mit zahlreichen Sepien (*Sepia officinalis*). Dies sind die eigentlichen »Tintenfische«, insofern sie von dem schwarzen Drüsensekret, welches sie bei sich führen, viel häufiger Gebrauch machen, als die anderen Repräsentanten ihrer Sippe. Dr. Lo Bianco fütterte diese Mollusken mit kleinen Krebsen und Brocken von Fischfleisch. Alles wurde gierig mit den hornigen, schnabelartigen Kiefern erfaßt und eiligst verschlungen. Nun wurde ein Bediensteter beauftragt, sich an die Innenseite des betreffenden Behälters zu begeben und von dort aus die gewandt umherrudernden Tiere zu beunruhigen. Sobald nun eins derselben mit der sie bedrohenden Stange in Berührung kam, entleerte es den Inhalt seines Tintenbeutels ins umgebende Wasser und hüllte sich auf diese Art in eine dunkle Wolke, durch die es nicht mehr zu erkennen war. Wie schwärzester Lokomotivenrauch verbreitete sich der Tintenerguß im nächsten Bereiche der Sepia, aber schon nach Verlauf einer Minute war das Becken wieder vollkommen klar. Dieses Experiment war für alle, die es mit ansahen, von höchstem Interesse.

Ferner konnte ich hier endlich auch einmal die Bekanntschaft eines lebenden Zitterrochen (*Torpedo ocellata*) machen. Dessen elektrische Kraft war schon im Altertum bekannt. Um dieselbe zu erproben, nahm ich einen tellergroßen Fisch dieser Gattung in beide Hände und drückte ihm (auf Anweisung des Dr. Lo Bianco) die beiden Daumen tüchtig in den Rücken. Noch

ehe ich diesen Druck vollendet hatte, erhielt ich einen so derben Schlag, daß ich den Rochen in die Wasserschale zurückfallen ließ. Es war, als hätte ich die Ladung einer großen Leydener Flasche durch meinen Arm gehen lassen. Ein anderes Mal hatte man zum Zwecke einer anatomischen Untersuchung einen solchen Fisch (der Länge nach) mitten durchgeschnitten; ich versuchte jetzt auch mit einer solchen Hälfte zu experimentieren, und siehe da, auch sie lieferte noch Schläge, aber viel schwächere, als das unverletzte Tier. Die elektrischen Organe liegen rechts und links in dem scheibenförmigen Körper des Fisches; sie bestehen, wie bekannt, aus hunderten von sechsseitigen Säulchen von gallertartiger Substanz, in welche Nervenstämmchen eintreten. Von diesen Knorpelfischen sind immer mehrere Exemplare im Schauaquarium der Station vorhanden. Ein Torpedofisch, an dem das Publikum selbständig die elektrischen Schläge erproben kann, liegt immer in einem besonderen Becken bereit, ist aber gewöhnlich schon halbtot von den vielen Kniffen, die ihm im Laufe des Tages beigebracht werden.

Die Fischfauna ist überhaupt sehr zahlreich und durch schöne Exemplare in diesem Schauaquarium vertreten; es würde jedoch zu weit führen, über eine derartige Fülle von zoologischen Objekten hier zu referieren. Aber nicht bloß der Laie, sondern auch der näher interessierte Betrachter dieser reichen Ausstellung von lebenden Meeresbewohnern kehrt mit Vorliebe stets zu dem gewaltig großen Aktinienbecken zurück, welches den Eindruck eines märchenhaften Blumengartens macht durch die gesättigten gelben und roten Farbennüancen seiner Bewohnerschaft. Hier zeigte mir Dr. Lo Bianco eine Seerosen-Greisin — ich glaube, es war eine *Anemonia sulcata* — welche in anscheinend noch bester Gesundheit schon seit Eröffnung der Stazione zoologica, also über ein Vierteljahrhundert, dasselbe Wasserbecken bewohnt. Ich betrachtete das Tier mit demjenigen Grade der Ehrerbietung, welche einer solchen Veteranin geziemt.

Gemeinsame Erinnerungen an den verstorbenen Anreger und Förderer biologischer Forschungen, Herrn F. A. Krupp, bildeten eine breite Basis zu eingehender Unterhaltung zwischen mir und Dr. Lo Bianco. Wir waren uns beide über die schmerzliche Sachlage klar, daß durch den Tod dieses edlen und freigebigen Mannes die geplante Tiefen-Exploration des Mittelmeeres

auf lange Zeit zum Stillstand gekommen ist, wenn sich nicht unverhofft ein Mäcen findet, der, wie er, über bedeutende Mittel verfügen kann. Damit muß aber freilich auch das große Interesse und das tiefere Verständnis für solche Untersuchungen verbunden sein, welches beides bei F. A. Krupp in hohem Grade zu finden war.

Dr. Lo Bianco ist eine in Zoologenkreisen allgemein bekannte Persönlichkeit. Körperlich ist er eine Hünengestalt von gutmütigem, aber klugem Gesichtsausdruck. Wie verlautet, hat er sich vom Fischerknaben im Laufe der Jahre bis zum Fachzoologen emporentwickelt; er ist Dr. phil. und ein tüchtiger Kenner der Meeresfauna, wie seine zahlreichen Publikationen beweisen, in denen er viele neue und bemerkenswerte Tatsachen veröffentlicht hat. Sein Sohn ist auch mit in der Station beschäftigt und wird später wohl ebenfalls von sich hören lassen. Dr. Lo Bianco war der ständige Begleiter von Exzellenz F. A. Krupp bei dessen Tiefseeforschungen — ein Umstand, der ihn jetzt in den Stand gesetzt hat, die Ergebnisse dieser wichtigen biologischen Exkursionen zu bearbeiten und zu publizieren. —

Die Ruinen von Pompeji, denen ich von Neapel aus auch einen Besuch abstattete, sind ein wahres Dorado für die Mauereidechse (*Lacerta muralis*), welche hier in zahllosen Exemplaren horizontale und vertikale Spaziergänge auf den antiken Gebäuderesten unternimmt. Diese letzteren werden oft halb glühend von der kräftigen Sonnenstrahlung, der sie tagsüber ausgesetzt sind. — Ihr Gegenstück finden die behenden Lacerten in dem steifbeinig dahin marschierenden *Ateuchus sacer*, dem heiligen Käfer der Ägypter. Letztere erblickten in ihm — wenn er die selbst gedrehte Kotpille[1]) vor sich her schiebt — ein Symbol der rotierenden Himmelskugel und zollten ihm göttliche Verehrung. Dieser Käfer ist eine keineswegs seltene Erscheinung auf dem holperigen Straßenpflaster von Pompeji.

War das Tyrrhenische Meer bei Neapel und Capri, wie wir sahen, um die Mitte des April wenig ausgiebig, so stand es um die biologischen Verhältnisse des Jonischen, welches um drei Breitengrade südlicher liegt, um dieselbe Zeit beträchtlich besser. Herr Professor M. Marsson (Berlin), der sich damals auf Sizilien

[1]) Mit dem darin geborgenen Ei.

befand, hatte die Freundlichkeit, mir in der Bucht von Lettojanni einige marine Planktonfänge zu machen und mir dieses Material zur Untersuchung zu überlassen.

Ich fand darin an Schwebdiatomeen namentlich *Bacteriastrum varians* und eine sehr langgestreckte *Rhizosolenia* (*Rhizosolenia styliformis*), sowie besonders häufig *Thalassiothrix frauenfeldti*. *Peridinium divergens* kam nur vereinzelt vor, ebenso *Pyrophagus horologium*. *Ceratium tripos* (320 μ lang) trat aber ziemlich häufig auf. Dazu gesellten sich zahlreich marine Copepoden und *Tintinnus acuminatus* Clap. et Lachm.

Etwas weiterhin, bei Taormina, waren die Fänge noch mannigfaltiger in der Zusammensetzung. Hier kam ebenfalls *Bacteriastrum* und *Thalassiothrix frauenfeldti*, untermischt mit *Thalassiothrix nitzschioides*, *Rhizosolenia alata* var. *gracillima*, *Rhizosolenia shrubsolii*, *Chaetoceras longicornis* und *Biddulphia hauckii* vor. Exemplare von *Ceratium tripos* (496 μ lang) zeigten sich auch in größerer Anzahl, nebst solchen von *Ceratium furca*, *Ceratium fusus* und *Ceratium candelabrum* Stein. *Goniodoma bidentatum* (76 μ lang, 70 μ breit) bemerkte ich gleichfalls einige Male. — Ein Individuum von *Ceratium fusus* besaß eine ganz erstaunliche Länge; es hatte ein Ausmaß von 1,3 mm. Außerdem sah ich zwei Radiolarienformen: *Heliosphaera echinoides* Haeck. und *Dictyophimus tripus* Haeck. Unter den Copepoden konstatierte ich *Setella messinensis* Claus, *Calanus pygmaeus* Claus und eine Spezies von *Heterochaete*.

Ceratium tripos trat in sehr verschieden aussehenden Exemplaren auf: insbesondere auch mit wechselnder Größe. Aber auch hinsichtlich der Gestalt waren zahlreiche Variationen zu registrieren. Ich traf Exemplare an (160 μ lang) mit stark geschweiften Hinterhörnern, die aber dabei nur sehr kurz waren, so daß sie nur einen Kreisbogen von kaum 90 Grad beschrieben. Andere Exemplare wiesen Hörner auf, bei denen die Krümmung etwa 180 Grad beträgt. Diese waren 280 μ lang. Die Mehrzahl aber besaß bizarr gekrümmte Zellfortsätze, welche erst ein Stück weit wagerecht verlaufen und dann im stumpfen rechten Winkel umbiegen, um so beinahe die Länge des Vorderhornes zu erreichen. Viele dieser Ceratien hatten (vom hinteren Rande der Zelle bis zur Spitze des Vorderhornes gemessen) eine Länge von 500 μ. Vereinzelt kamen mir sogar Vertreter dieser Art ins Gesichtsfeld des Mikroskops, welche 640 μ lang waren und dabei eine Zellbreite von

80 μ besaßen. Die Hinterhörner waren bei solch stattlichen Exemplaren 600—608 μ lang. — Mehrfach zeigten sich auch Tintinniden in Gestalt von *Codonella galea* HAECK. und *Codonella orthoceras* HAECK.; das Gehäuse der ersteren war 100 μ lang, das der letzteren (inklusive von 12 Ansatzringen am Vorderrande) 192 μ.

In dem Fange von Taormina war auch ein kleiner Pfeilwurm mit vollkommen entwickeltem Ovarium enthalten. Seine Länge betrug 7,5 mm. Der Kopf hatte eine Breite von 400 μ; die kleinen, länglichen Augenflecke waren 14 μ lang und 8 μ breit. Der Leibesdurchmesser betrug an der dicksten Stelle 600 μ. Wahrscheinlich hatte ich es in dieser kleinen Spezies mit *Sagitta minima* GRASSI zu tun.

Später (4. Mai) machte ich auf der Rückreise noch einige Planktonfänge im Bezirke des großen Hafenbassins zu Genua, die sehr reich an Copepoden waren. Außerdem fand ich dort Exemplare von *Evadne* sp., eine Harpacticiden-Art und Larven von Borstenwürmern (*Polychaeta* sp.).

Venedig.

Von Verona aus folgte ich dann noch einer Einladung des Herrn Prof. Dr. LEVI-MORENOS nach Venedig, um in Gesellschaft desselben und noch einiger anderer Herren eine Fahrt in die Lagunen zu machen, sowie die Scuola di Pesca e d'Acquicoltura dort zu besuchen, deren Direktor Professor LEVI-MORENOS ist. Als solcher hat er sich große Verdienste um die materielle und moralische Hebung des Standes der Lagunenfischer erworben, denen er im Auftrage der Regierung Wandervorträge hält. In diesen macht er sie mit der Naturgeschichte der hauptsächlichsten Nutzfische des Meeres, sowie mit den Krebstieren und Mollusken, die in der Nähe von Venedig vorkommen, vertraut, oder er belehrt sie über verbesserte Fanggerätschaften, Fischzuchtpraxis u. dergl. Selbstredend ist diese Tätigkeit nicht immer von zufriedenstellenden Erfolgen begleitet, da die dortige Fischerbevölkerung nicht sehr lernbegierig ist und sich meistens damit tröstet, daß Vater und Großvater auch keine wissenschaftliche Belehrung nötig gehabt haben, um die Früchte des Meeres zu ernten und sie an den Mann zu bringen. Immerhin bleibt doch ein klein wenig von den Vorträgen des unermüdlichen Apostels bei ihnen hängen, so daß Professor LEVI-MORENOS nicht ganz in

den Wind und ins Wasser predigen dürfte, wenn er die Ortschaften auf den Laguneninseln und den Strand von Chioggia besucht, um nützliche Kenntnisse zu verbreiten.[1])

Auf dem Fischmarkte von Venedig, den sich die wenigsten Besucher der altberühmten Dogenstadt ansehen, spielen auch Crustaceen eine große Rolle, wie man schon daraus abnehmen kann, daß die Fischer, wenn sie von ihrer Tagestour heimkommen, meist zahlreiche Fässer voll *Carcinus maenas* (Taschenkrebse) und *Squilla mantis* (Heuschreckenkrebse) mit heimbringen. Auch sogenannte Meerspinnen (*Maja squinado*) kommen in den Monaten Mai und Juni zahlreich zum Verkauf und von dieser Art werden die Weibchen mehr geschätzt als die männlichen Exemplare. Drüben an der istrischen Küste (im Quarnero) wird hauptsächlich der norwegische Krebs (*Nephrops norvegicus*) gefangen, den die Fischer Scampo nennen. Er gilt für das schmackhafteste von allen Krustentieren und erzielt stets einen hohen Handelspreis. Eben deshalb wird aber bezüglich seiner auch viel Raubfischerei getrieben, gegen welche bisher aber weder Strafen, noch vernünftige Belehrung etwas ausgerichtet haben. Im ersten Halbjahre vorigen Jahres (1904) sind auf dem venetianischen Fischmarkte 14900 kg norwegische Krebse verkauft worden. Man zahlt per Kilogramm 1 Lire 80 Centesimi, also nach unserer Währung 1 Mark 44 Pfennig. Der Betrag für die ganze Zufuhr an solchen Krebsen, deren Ziffer oben mitgeteilt ist, belief sich auf 26371 Lire. Dazu kommen aber noch für Taschenkrebse 66218 Lire, für Heuschreckenkrebse 6613 und für Meerspinnen 22248 Lire — also im ganzen 121440 Lire.[2])

Der Fischfang (im eigentlichen Sinne dieses Wortes) erstreckt sich in dem Meeresteil bei Venedig namentlich auf *Mugil*- und *Labrax*-Arten (*Mugil capito, M. auratus, M. chelo, M. cephalus, M. saliens, Labrax lupus*), und namentlich auch auf Aale, die ein Hauptobjekt der dortigen Fischerei bilden.

Eben diese Spezies werden nun auch in bestimmten, vom

[1]) Als den Zweck seines Instituts bezeichnet Levi-Morenos selbst folgendes: „La Scuola di Pesca deve contribuire al miglioramento della classe dei pescatori, interessando alle loro sorti quanti per ragione professionale si trovano a contatto di questi umili lavoratori e hanno modo di favorire l'incremento della loro industria." (Atti raccolti, Venezia 1900. S. 264.)

[2]) Ich finde diese Zahlenangaben in Nr. 6 der Österreichischen Fischereizeitung vom 15. Dezember 1904.

Meere künstlich abgetrennten Bezirken, die sich in den sogenannten »Valli« (innerhalb der Laguna morta) befinden, gezüchtet, resp. aufgezogen, worüber sogleich in Kürze berichtet werden soll.

Prof. Levi-Morenos verschaffte mir Einblick in diese Verhältnisse, indem er so liebenswürdig war, eine Exkursion nach zweien dieser Valli zu arrangieren, zu welcher der venetianische Fabrikbesitzer Signore Michelangelo Gesurum seine große Benzinbarkasse gütigst zur Verfügung stellte. Dies war am 18. Mai 1904. Wer eine Spezialkarte der Umgebung von Venedig zur Hand hat, wird sich an der Hand derselben leicht über den betreffenden Meeresteil orientieren können, welcher nach außen zu (östlich) von den langgestreckten Inseln Malamocco und Pellestrina begrenzt und so vom Golfo di Venezia abgeschlossen wird. Dieses seichte und sumpfige Gebiet zieht sich bis nach der Fischerstadt Chioggia hinunter und hat eine Längenausdehnung von reichlich 30 km. Unser Ausflug begann morgens um 6 Uhr und der kleine, äußerst behend laufende Vaporetto war nach etwa $3^1/_2$ Stunden in dem Fischerorte Pellestrina. Die Fahrt bis dahin wäre vielleicht noch etwas kürzer gewesen, wenn sich die Schraube des Schiffchens nicht gar so häufig mit *Zostera* bewickelt hätte, so daß öfter angehalten und diese Kraftquelle des Motors gereinigt werden mußte. Trotzdem ging es aber rasch vorwärts und die Barkasse erwies sich als ein ganz vorzügliches Vehikel. Die Insel Pellestrina ist auf der Seite, die dem offenen Meere zugekehrt ist, mit starken Mauerwerken geschützt, die sich etagenartig übereinander türmen und vermöge ihrer eigenartigen Konstruktion zugleich als Wellenbrecher dienen. Wir nahmen hier nur kurzen Aufenthalt, um einen Lotsen mitzunehmen, der als Führer durch die vielfach gewundenen Kanäle des Insellabyrinthes, in das wir uns nun hineinbegeben wollten, dienen sollte. Und nun ging es quer hinüber in das Valle Figheri (das Tal der Feigen), wo man aber weder ein Tal noch Feigen erblickt, sondern bloß Wasser, Morast und Sumpfpflanzen. Am Ende des betreffenden langen Kanals, den unsere Barkasse mit einer Schnelligkeit durchsauste, daß die dadurch entstehenden Wellen häufig das niedrige Ufer überfluteten, lag die Besitzung, der wir einen Besuch abzustatten gedachten. Aber der dort anwesende Verwalter benachrichtigte uns, daß der Eigentümer in dem anderen Hause beim Valle Pierimpié weile und uns dort zu empfangen den Wunsch aus-

gesprochen habe. Da wurde Kehrt gemacht, ein Stück zurückgefahren und durch einen Querkanal der Weg nach diesem anderen »Tale« eingeschlagen. In einer halben Stunde langten wir dort an und ein freundlicher Herr, Signore Adolfo Bonivento, empfing den Prof. Levi-Morenos und seine Gäste — es hatten sich auch einige Damen der kleinen Expedition angeschlossen — auf das zuvorkommendste. Man stieg aus und nach erfolgter wechselseitiger Begrüßung ging es sofort an die Besichtigung des eigenartigen Fischereigutes, welches hier fern von dem großstädtischen Getriebe des Markusplatzes in einer wässerigen Einöde gelegen ist. Der Anblick des Ganzen war zuerst ein wenig anheimelnder, aber je mehr man sich umsah, desto interessanter wurde diese von Kanälen durchzogene und mit *Zostera*-Dickichten ernst und einfach geschmückte Landschaft. Da ich mich ein wenig in der Nachbarschaft des Gutes umsehen wollte, so wurde ein einfacher Fischerkahn »gechartert« (vergl. nebenstehendes Bild) und zu einer Spezialtour in die nächste Nachbarschaft des Valle benutzt. Auch Signore Bonivento nahm an derselben Teil. Er steht in der Abbildung vorn im Kahn. Ich selbst war in jenem Momente natürlich am Lande und machte von da aus die betreffende photographische Aufnahme. Die nächstfolgende Person im »legno« ist Professor Morenos, die dritte der Lotse. Vorn an der Bordseite sitzt unser jugendlicher Assistent Lulo de Blaas, der sich auch in dieser Situation nicht von dem kleinen Planktonnetze, welches ich ihm anvertraut hatte, trennen mochte. Der junge Herr de Blaas ist der Sohn des

Blick auf die Umgebung der Besitzung des Sign. A. Bonivento (Valle Pierimpié).

allbekannten Malers Eugenio de Blaas, der durch zahlreiche Porträts venezianischer Schönheiten und seine entzückenden Genrebilder aus dem Leben der Lagunenfischer einen in der ganzen gebildeten Welt berühmten Namen hat. Die Damen blieben zurück und pflückten sich Blumen im Garten: denn ein solcher, wenn auch nur en miniature, war ebenfalls vorhanden. Für alle notwendigen Bedürfnisse des Menschen war überhaupt in dieser Weltabgeschiedenheit aufs beste gesorgt.

Auf unserer Kahnfahrt warf ich mehrmals das Gazenetz aus, aber es wurde nicht viel damit erbeutet. Wenige Exemplare einer *Mysis*-Art und eine Anzahl Copepoden war alles, was mir aufzufischen gelang. Der von *Zostera*-Blättern abgestreifte Schlick war aber voller Diatomeen, wie ich gleich an Ort und Stelle mit dem Algensucher konstatierte. Unterwegs sahen wir in demselben wenig tiefen Wasser auch viele Fische, namentlich *Labrax lupus,* den sogenannten *Branzino,* in stattlichen Exemplaren.

Nach unserer Rückkehr spendete Signore Bonivento ein treffliches Mittagsmahl, bestehend aus Rindfleisch, geröstetem Aal, gebackenen Sardinen, wozu Reis und Erbsen in der Form des italienischen Risi-Pisi gereicht wurden. Zum Nachtisch gab es verschiedene Früchte und tadellosen Kaffee. Der Koch dieses Mahles war einer der Fischer des Herrn Bonivento, der mit stolzer Würde die günstige Rezension seiner kulinarischen Leistung entgegennahm, die allseitig das Prädikat »eccellentissimo, fino fino« erhalten hatte.

Jetzt, nach dieser reichlichen Mahlzeit, wurde die Vorkehrung zum Einfangen und Auffüttern der jungen Seefische (*Mugil*- und *Labrax*-Spezies) besichtigt, wobei Prof. Levi-Morenos das Wort nahm und die nötigen Erläuterungen spendete. In der Hauptsache besteht die Vorkehrung in einem aus Balken, Latten und Schilf hergestellten Verschlage (Cogolero), der die Form eines lateinischen V (Vau) besitzt und der mit der Spitze in die Mündung des zunächst liegenden Kanals hineinragt. In seinem unteren Teile besteht dieser Verschlag aus einem engen Drahtgitter, welches verhindert, daß die Fischchen nach außen entweichen. Durch die Maschen dieses Gitters dringt natürlich (bei der Flut) frisches Wasser mit neuer Nahrung herein und auf diese Weise werden die kleinen Zöglinge kostenlos gespeist. Nach 2—3 Jahren (je

nachdem) sind sie völlig erwachsen und verkaufsfähig. Die Preise sind so bemessen, daß sich der durch eine derartige größere Fischhaltung erzielte Gewinn pro Jahr auf etwa 20000 Lire beläuft. Wer also, wie Signore Bonivento, mehrere solcher »Valli« besitzt, der macht ohne besondere Mühewaltung ein ganz gutes Geschäft. Wem daran gelegen ist, eine ausführliche Beschreibung (nebst detaillierter Angabe der Betriebsweise) von einem Fischereiunternehmen dieser Art zu erhalten, der findet die nötigen Angaben in einem Aufsatze von Dr. Federico Tietze[1]) in dem von Prof. Morenos herausgegebenen »Atti« vom Jahre 1900.

Es war ein sehr lehrreicher Tag, den wir in Valle Pierimpié verlebten. Ich erfuhr auch noch, daß alle diese Fischaufzuchtanstalten im Privatbesitz sind und daß sie eine Quelle großen Wohlstandes für viele dortige Unternehmer bilden. Und diese Fischgüter sind durchaus nicht neueren Datums, sondern bestehen in ihrer Einrichtung schon seit mehreren Jahrhunderten. Eine nicht zu unterschätzende Nebeneinnahme für die Eigentümer derselben sind auch die Jagden auf Wasservögel (Möven und Reiher), welche sie an wohlhabende Liebhaber dieses Sportes, deren es in Venedig eine Menge gibt, verpachten.

Gegen fünf Uhr nachmittags wurde die Rückfahrt angetreten und sie wurde möglichst beschleunigt, weil sich ein ziemlich lebhafter Wind erhoben hatte und es nicht ratsam war, die kleine Barkasse gegen einen stärkeren Seegang laufen zu lassen.

Nach herzlichen Abschiedsworten, welche der Italiener in größerer Auswahl auf der Zunge hat, wie wir frostigen Nordländer, trennten wir uns von Signore Bonivento, der uns noch auf Hundertmeterweite wiederholt ein »buon ritorno« nachrief. Anfangs ging die Sache auch recht gut, aber sobald wir nach mehrstündiger Fahrt (mit Überschlagung der Anlegestelle in Pellestrina) vor dem Porto di Malamocco vorbei kamen, blies der Wind recht intensiv von Osten her und warf große Spritzer von Seewasser auf die Insassen der Barkasse. Unter solchen Umständen wurde eine Schutzwand aus geöltem Segeltuch um das Schiffchen gelegt

[1]) Modificazioni all' attuale sistema di Chiusura delle Valli salse da Pesca. — Auch wäre eine Abhandlung von Prof. A. Bellini in demselben Bande der Atti nachzusehen, betitelt: Il Lavoriero da pesca nella laguna di Comacchio.

und so die Bordwand im Umsehen beträchtlich erhöht. Da raubte ein Windstoß plötzlich dem Steuermann die Kopfbedeckung und er kaprizierte sich darauf, dieselbe wieder zu erlangen. Die Barkasse wendete, und nun begann eine ziemlich umständliche Mützenjagd, bei welcher der Vaporetto einige recht bedenkliche Schwankungen ausführte, die den weiblichen Passagieren weithin gellende Angstrufe auspreßten. Auch mir wurde es dabei unbehaglich; aber endlich war die Mütze erbeutet und die Fahrt nahm ihren raschen Fortgang.

Bis herein nach Venedig mußte die Barkasse aber immer noch eine Stunde dampfen und jetzt war ihr die Arbeit durch die erhöhte Wasserbewegung bedeutend erschwert. Da endlich kam das verankerte Zollschiff in Sicht und mit ihm der Turm von San Giorgio Maggiore, während die von fernher grüßende Stadt in duftiger Abendbläue lag, doch so, daß man die einzelnen Gebäude nur mühsam unterscheiden konnte. Sobald wir dann in den Windschatten der Lidoinsel kamen, hatten wir wieder ruhiges Fahrwasser und die Stimmung hob sich zusehends, um dann beim Betreten des Hafen-Quais an der Riva degli Schiavoni wieder das übliche Maximum von ungetrübter Heiterkeit zu erlangen. —

Am andern Tage zeigte mir Prof. Morenos die ziemlich reichhaltige Schausammlung seiner Scuola di Pesca, wesentlich aus den einheimischen Fischen und Crustaceen bestehend, die er bei Abhaltung seiner populären Vorträge zu benutzen pflegt.

So war hier in Venedig meine Aufgabe erledigt und ich machte, von da nach Verona zurückreisend, nur noch eine kurze Station in Padua, um hier die alte ehrwürdige Universität und den Botanischen Garten derselben zu besichtigen. Im Hofe des Hochschulgebäudes waren alle vier Mauern mit zahlreichen Gedenktafeln bedeckt und von jeder strahlte ein berühmter Name auf den Beschauer herab. Ein Pedell näherte sich mir und erbot sich, mich in die große Aula zu führen, wo einige bedeutende Gemälde zu sehen seien. Ich acceptierte dieses Angebot und der Mann ging, um den Schlüssel zu holen. Ich mußte beträchtliche Zeit im Hofe warten und mehrere Male flog jener Diensteifrige im Eilschritt an mir vorüber, stets das Wort »subito« an mich richtend. Er würde also »gleich« zurückkehren! Nun rannte er Treppe auf und Treppe ab, klopfte an mehrere Türen und er-

schien dann endlich mit der Eröffnung, daß der Schlüssel zur Aula leider nicht zu finden sei und daß ich diese Sachlage entschuldigen müsse. Ich war auf derartige Erlebnisse schon eingeübt und wunderte mich darum nicht weiter, sondern war dem Geschick vielmehr dankbar, daß ich auf diese Art Zeit gewann, vor Abgang des Zuges noch mit Muße den Orto botanico zu besuchen. · Derselbe liegt am südlichen Ende der Stadt — nicht weit vom Prato della Valle entfernt, einem großen Platze, in dessen Mitte früher ein antikes Theater gestanden haben soll.

Da ich wenig Zeit übrig hatte, unterließ ich es, dem Direktor des Botanischen Gartens, Herrn Prof. Saccardo, meinen Besuch zu machen und bat einen gerade im Freien beschäftigten Assistenten, mir die sogenannte Palma del Goethe zu zeigen. Das geschah dann sofort mit größter Zuvorkommenheit und so betrachtete ich denn den siebenfach verzweigten Riesenstamm dieses historischen Gewächses, von welchem Goethe bekanntlich zu seinen Ideen über Pflanzenmetamorphose angeregt wurde, mit großer Andacht und begreiflichem Interesse. Lenkte doch diese Fächerpalme (*Chamaerops humilis*), welche Ferd. Cohn so treffend als »eine lebende Reliquie des großen Dichters« bezeichnet hat, die Gedanken lebhafter als jede schriftliche Aufzeichnung in jene Tage zurück, wo der Kunst- und Naturforscher Goethe gen Italien zog, um hier in Poesie, Altertum und »Gottnatur« zu schwelgen, wo dies alles Dreies in unerschöpflicher Fülle zu haben ist. Nicht weit von jener Palme steht in einer Mauerecke auch jene kletternde *Bignonia* (*Campsis grandiflora*) mit ihren feuergelben Glockenblüten, an welcher Goethe seine Ansicht von der Umwandlungsfähigkeit der Blattorgane bestätigt fand, als er 1787 hierherkam und diese eigenartige Pflanze studierte. Mittlerweile ist dieselbe *Bignonia* doppelt mannshoch geworden und bildet nun im Verein mit ihrer Genossin aus dem Palmenreiche für jeden echten Naturfreund und Goetheverehrer das schönste Erinnerungszeichen an den größten poetischen Genius Deutschlands.

Hier in diesem paduanischen Schaugarten empfing ich nun den Scheidegruß der herrlichen Italia. Noch einmal umfing mich hier der üppige Pflanzenwuchs des Südens mit seinen mannigfaltigen Gestalten und erweckte mir freundliche Gedanken an die jüngst verlebten Wochen und Monate, in denen ich viele

wichtige Wahrnehmungen gemacht, zahlreiche wertvolle Kenntnisse erworben und nähere Bekanntschaft mit einer Reihe der interessantesten Persönlichkeiten geschlossen hatte. In hohem Maße befriedigt und arbeitskräftig kehrte ich von dieser ausgedehnten Studienreise heim, und ich verdanke ihr eine Fülle der nachhaltigsten Anregungen. Besonders habe ich auch den vielfach verkannten italienischen Volkscharakter schätzen gelernt, der auf Grund von nur flüchtigen Reise-Eindrücken häufig so geschildert wird, als ob in ihm Mißtrauen, Eitelkeit und eine gewisse Treulosigkeit vorherrschten. Dies ist vielleicht für diejenigen Volksschichten zutreffend, mit denen ich unterwegs weniger in Berührung gekommen bin. Von den gebildeten Klassen des uns politisch befreundeten Landes muß ich aber sagen, daß ich neben freundlichstem Entgegenkommen und bestrickendster Liebenswürdigkeit im persönlichen Verkehr niemals auch diejenigen Eigenschaften vermißt habe, welche aufrichtige Achtung und dauernde Zuneigung einflößen. Ich wollte meinen Reisebericht nicht schließen, ohne dies hier offen und ausdrücklich zu bekunden.

X.

Das Ephippium von *Daphnia pulex.*

Eine biologische Studie

von Dr. **Max Wolff** (Berlin).

(Mit 10 Abbildungen.)

Die Süßwasserfauna ist ganz allgemein der marinen Tierwelt gegenüber dadurch charakterisiert, daß sie in hohem Maße Lebensbedingungen angepaßt ist, die im Ozean allenthalben völlig fehlen. Das gilt weniger von der Fauna der großen Binnengewässer, die im Gegenteil sich in vielen Punkten recht erheblich der marinen Fauna nähert. Eklatant ist vor allem die Eigenart der Organismenwelt, die die kleinen und kleinsten Binnengewässer bevölkert. Denn hier werden eben Anforderungen an den Organismus gestellt, die im ewigen Einerlei — sit venia verbo — des Weltmeergetriebes unerhört sind, und unter denen zweifellos die unerhörteste die Notwendigkeit ist, das Lebenselement zu wechseln. Was anderes bleibt den Bewohnern eines flachen Teiches oder Grabens übrig, der jeden Sommer möglicherweise ein- oder austrocknet?

Die Amphibien und die Dipneusten bieten klassische Beispiele für den definitiven oder temporären Übergang eines Individuums vom Wasser- zum Landleben. Die Zahl der Insekten, die ihre Jugendentwicklung im Wasser durchmachen, ist Legion.

Allein bei weitem nicht bei allen Süßwassertieren haben Auslese und Vererbung zu dem — sagen wir plumpen — Resultate geführt, daß das Individuum selbst sich an jene tiefgreifenden Veränderungen der Umgebung anpasste. In sehr vielen Fällen ist diese Aufgabe in weit eleganterer Weise dadurch gelöst worden, daß das Individuum befähigt wurde, in mehr oder weniger regelmäßigen und in Beziehung zu den klimatischen Verhält-

nissen stehenden Intervallen in eigentümlicher Weise veränderte Fortpflanzungszellen oder Knospen zu produzieren. Hierher gehört eine ganze Summe von Einrichtungen: Dauersporen sehr vieler Protisten, Gemmulae der Süßwasserschwämme, Statoblasten der Bryozoen und vor allem die Wintereibildung der Süßwassercrustaceen.

Bei der Wintereibildung ist es ein besonders hervorstechendes Merkmal, daß hier (wie bei der Sporenbildung der Protisten) jene, an die eben zeitweise besonders schwierigen Existenzbedingungen des Süßwasserlebens angepassten Fortpflanzungszellen im Gegensatz zu den Sommereiern befruchtet sind. Auf

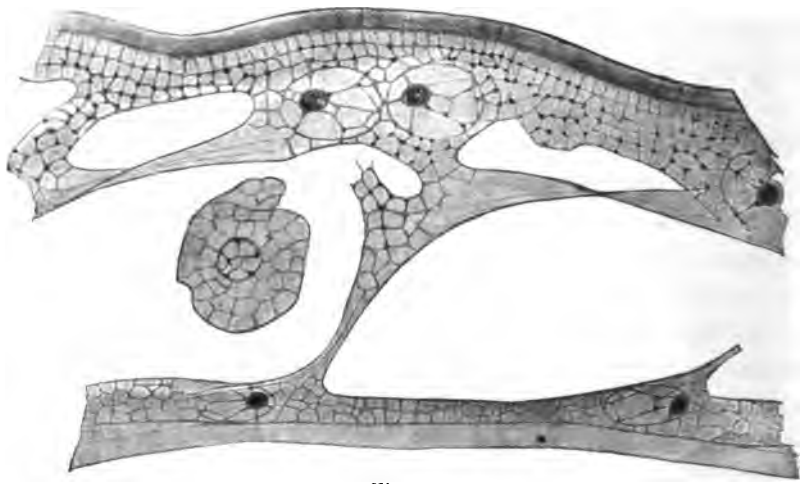


Fig. 1.

die biologische Bedeutung dieses Charakteristikums will ich hier nicht weiter besonders eingehen, obgleich sehr vieles darüber zu sagen wäre. Vielmehr wollen wir jetzt eine andere Eigentümlichkeit näher ins Auge fassen, die wenigstens bei einigen Süßwasserkrebsen im Anschluß an jenen besonderen Modus der Arterhaltung sich ausgebildet hat, und über die ich einiges neue mitteilen kann: das Ephippium der Daphniden. Ich meine, daß ein möglichst umfassendes Verständnis dieses höchst merkwürdigen Organes aus den verschiedensten Gründen wünschenswert ist, umsomehr, als die Daphniden infolge ihres großen Anteils an der Zusammensetzung des Süßwasserplanktons im Haushalte der Natur eine bedeutende Rolle spielen.

Das Ephippium ist eine eigentümliche Verdickung der Schalen-

klappen jener Krebse, der die doppelte Aufgabe zufällt, die Wintereier einmal vor dem Vertrocknen zu schützen und ferner (wenigstens bei den meisten Arten) sie im Wasser schwimmend zu erhalten. Nach den bisherigen Beobachtungen werden Ephippien gebildet von den Gattungen *Acantholeberis*,[1]) *Daphnia*, *Simocephalus*, *Scapholebris*, *Ceriodaphnia* und *Moina*.

Ich setze voraus, daß dem Leser der Bau der Schalenklappen im wesentlichen bekannt ist und verweise den, der sich über den bisherigen Stand unserer Kenntnisse eingehender zu orientieren wünscht, auf die noch heute unübertroffene Daphnidenmonographie Leydigs. Ich rekapituliere daher nur kurz, daß die Schalenklappen eine doppelseitige Hautduplikatur darstellen und dementsprechend aus je einem äußeren und einem inneren Chitinblatt bestehen, unter denen, durch ein kompliziertes Pfeilerwerk miteinander verbunden, die zugehörigen Matrix-Zellenschichten liegen. Das so entstehende Lakunensystem zwischen den beiden Matrixblättern wird von der Blutflüssigkeit in einer eigentümlichen Weise durchströmt, worüber ich am Schluß dieser Mitteilungen noch einiges bemerken werde. Auf Fig. 1 findet der Leser diese Verhältnisse bei sehr starker Vergrößerung dargestellt. In der Zeichnung entspricht das obere Matrixblatt der äußeren, das untere der inneren Seite der Schalenklappe. Im Lakunensystem ist ein Blutkörperchen im Schnitt getroffen.

Fig. 2.

Das Ephippium sitzt nun der äußeren Schalenklappenmatrix als ein schwarzbrauner, sattelförmiger Körper auf und wird daher

[1]) Nach meinen Beobachtungen auch bei *Hyalodaphnia*. Der Herausgeber: O. Z.

von der äußeren Chitinlamelle der alten Schale bedeckt, wie dies an dem schwach vergrößerten Querschnittsbilde, Fig. 2 und an Fig. 3 zu sehen ist, die einen Teil jenes Schnittes sehr stark vergrößert zeigt.

In Fig. 3 stellt *A* die äußere Chitinlamelle der alten Schale, *B* das Ephippium, *C* das äußere Matrixblatt mit der sich oben anlegenden äußeren Chitinlamelle der jungen Schale und *D* das innere Matrixblatt mit der inneren Chitinlamelle der alten Schale dar.

Fig. 4, nach einem Totalpräparate gezeichnet, gibt das Ephippium bei schwacher Vergrößerung in situ wieder.

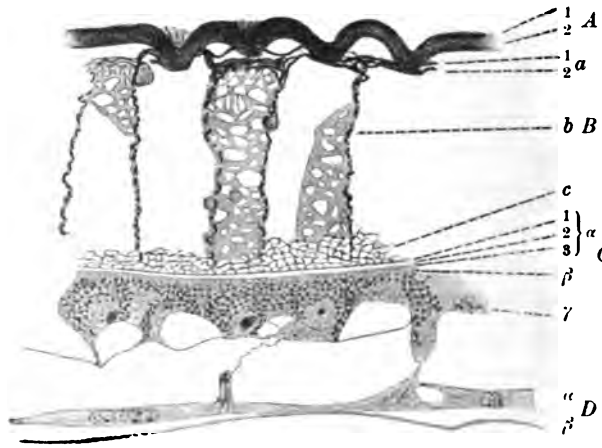


Fig. 3.

Bei etwas stärkerer Vergrößerung erkennt man, daß das Ephippium scharfrautig gezeichnet ist (vergl. Fig. 5), und Querschnitte lehren, daß diese Zeichnung der Ausdruck des in Fig. 2 und 3 sichtbaren ephippialen Kammerwerkes ist.

Die chitinösen Wände der Kammern, aus denen das eigentliche Ephippium (Fig. 3 *B*) besteht, vor allem die nach außen liegende Kammerwand, die ich in folgendem als Kuppellamelle bezeichnen werde, enthalten in diffuser Verteilung ein dunkles Pigment. Ich sehe hierin mit Weissmann eine Schutzvorrichtung für die Eier. Ob sie dadurch einem schädlichen Einfluß der Lichtstrahlen entzogen werden sollen, oder ob für die Arterhaltung ein anderes Interesse besteht, daß die Schutzhülle der Wintereier gerade undurchsichtig sein muß, das mag freilich noch dahingestellt bleiben.

Jedenfalls kann ich versichern, daß die Wirksamkeit des Pigmentes sich noch ganz beträchtlich dadurch erhöht, daß nach dem Verfaulen und Eintrocknen des ursprünglich plasmatischen Inhaltes das Kammerwerk des Ephippiums mit Gas gefüllt wird, so daß dieses infolge der nun eintretenden totalen Reflexion völlig undurchsichtig wird. Freilich gilt dies gerade für die Logenwände, unter denen doch die Eier nicht liegen. Denn hier fehlen die Kammern (vergl. Fig. 2 auf der linken Seite, Fig. 4 und 6) völlig und die Eier werden hier ausschließlich durch das im durchfallenden Lichte ockergelbe Pigment verdeckt.

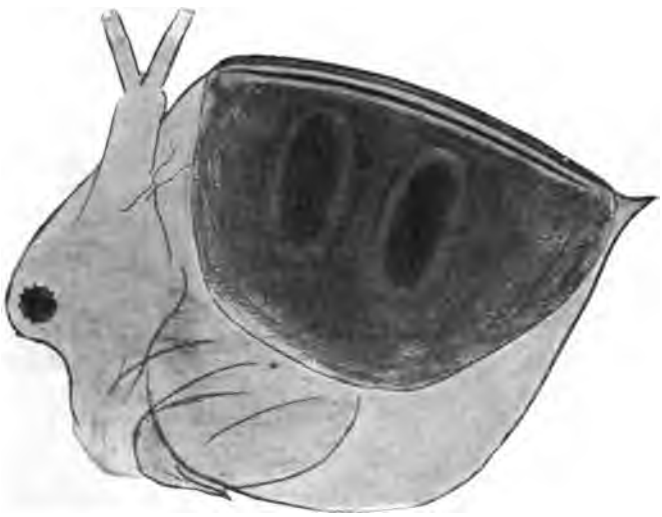


Fig. 4.

Es hat also entweder als solche die Dunkelfärbung des Ephippiums durch totale Reflexion des Lichtes keine besondere biologische Bedeutung und tritt rein im Zusammenhang mit der Umgestaltung des Ephippiums zu einem Schwimmgürtel auf. Oder aber, sie unterstützt in der Tat in irgendwelcher biologischen Beziehung die Wirkung des Pigmentes. Dann dürfte aber sicherlich die ganze Einrichtung schwerlich als photochemische Schutzvorrichtung für die Eier zu deuten sein, da gerade diese dann am wenigsten geschützt wären. Wahrscheinlich handelt es sich in diesem Falle um eine das ganze Ephippium betreffende Sicherung, vielleicht um eine Schutzfärbung, die das Ephippium vor der Zerstörung durch beutelüsterne Feinde bewahrt. Auffallend

ist es wenigstens, daß auch die äußere hier etwas verdickte Chitinlamelle der alten Schale, soweit sie das Ephippium bedeckt und, wenngleich in viel geringerem Maße, der entsprechende Teil der inneren Chitinlamelle der alten Schale pigmentiert sind. Und noch auffallender ist es in dieser Hinsicht, daß sich der gleiche Befund bei der Mehrzahl der Lynceiden und bei einigen Daphnidengattungen (*Alona*, *Macrothrix*, *Pasithea*, *Bosmina*) darbietet, wo es noch gar nicht zur Ausbildung eines besonderen Ephippiums kommt. Die Pigmentierung der Chitinlamellen geht hier so weit, daß z. B. bei *Camptocercus macrurus* die Innenfläche der Schale über den Eiern tiefschwarz gefärbt ist. Nach alledem möchte ich sogar die erwähnte Pigmentierung der Chitinlamelle bei der ephippienbildenden *Daphnia pulex* als phylogenetische

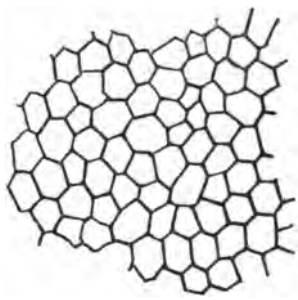


Fig. 5.

Fig. 6.

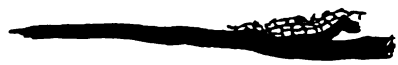


Fig. 7.

Reminiscenz an weiter zurückliegende Vorstadien der ephippialen Entwicklungsgeschichte deuten. Nach diesem kurzen Exkurs, den ich der Bedeutung der Pigmentierung der Wintereihüllen widmen zu müssen glaubte, kehre ich wieder zur Besprechung des Baues des Ephippiums zurück.

Die erwähnte scharfrautige Zeichnung des Ephippiums, die, wie Fig. 5 lehrt, aus sehr unregelmäßig gestellten Sechsecken besteht, kommt allem Anschein nach weniger oder wohl gar nicht durch die Stellung der Längsseiten der einzelnen Kammern, sondern vielmehr durch die Abgrenzungsstellen der einzelnen kuppelförmigen Abschlußstücke ihrer Außenwände zustande, wird also durch die Struktur der von mir sogenannten Kuppellamelle bedingt. Denn die Zeichnung findet sich auch auf den Logenwänden, die doch keine Kammern, sondern nur die Kuppellamelle (vergl. Fig. 1 und 6) besitzen. Auf je eine Raute kommt in der Matrix ein Kern, indem je eine Ephippialkammer von einer

Matrixzelle erzeugt wird. Da aber die Matrix ein Syncytium darstellt, also eine einheitliche Plasmamasse, mithin der Zellbegriff hier, wie meiner Überzeugung nach überhaupt allenthalben, nur energetisch, im Sinne der Sachsschen Theorie gefaßt werden kann, so darf man in der Maschenzeichnung des Ephippiums direkt einen Ausdruck und Maßstab der Größe der einzelnen Matrixenergiden sehen. Vergleichen wir nun die Größe der Rauten von *Daphnia pulex* mit der von *Moina paradoxa* und *rectirostris*, so kommen wir zu dem interessanten Resultate, daß die Matrixenergiden von *Daphnia pulex* kaum einhalb so groß wie die der *Moina*-Arten sein können. So beträchtliche Größenschwankungen

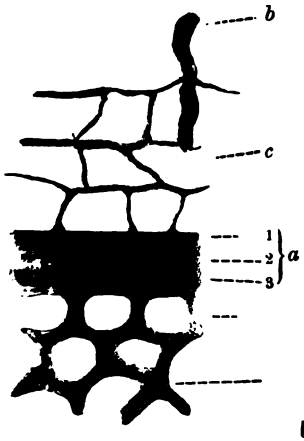


Fig. 8.

Fig. 9.

homologer Gewebselemente bei nah verwandten Arten waren meines Wissens bisher nur innerhalb des Amphibienstammes bekannt.

Wie Fig. 3 zeigt, öffnen sich die einzelnen, von siebartig durchbrochenen Wänden gebildeten Kammern nach der Matrix zu, von der sie nur durch ein sehr feines Fadengerüst abgetrennt werden, in dessen Balkenwerk die Kammerwände frei endigen. Die Bedeutung dieses Fadenwerkes für die Charakterisierung der ephippialen Chitin-, also der Kuppel-Lamellenformation kommt darin zum Ausdruck, daß es sich stets mit der Kuppellamelle zusammen ausgebildet findet, also auch da, wo eine Kammerung vermißt wird — unter der Logenwand und am Saume des Ephippiums (vergl. Fig. 6, ein stärker vergrößertes Stück der Logenwand, und Fig. 7, ein stärker vergrößertes Stück des Ephippiumrandes). — Auf Grund des histologischen Befundes der ver-

schiedenen Teile des Ephippiums werde ich später die Beziehungen, die jenes Fadenwerk zur Genese und Ekdysis des Ephippiums höchst wahrscheinlich besitzt, erörtern.

Wie Fig. 3 und bei noch stärkerer Vergrößerung Fig. 8 zeigt, sitzt das Fadenwerk der Matrix in eigentümlicher Weise auf. Zu der Zeit, wo das Ephippium gut ausgebildet ist, ist nämlich die äußere — noch lange aber nicht die innere — Chitinlamelle der jungen Schale, die das Tier nach Abwerfung des Ephippiums bedecken soll, eben angelegt (Fig. 3, *C α*, 1. 2. 3. Fig. 7, *α* 1, 2, 3). Dieser äußeren Chitinlamelle der jungen Schale sitzen die einzelnen Fibrillen des Fadenwerkes mit eigentümlichen Endkegeln durch Vermittelung einer Kittsubstanz auf. Da, wo die Kammerung nicht zur Ausbildung gelangt ist, findet

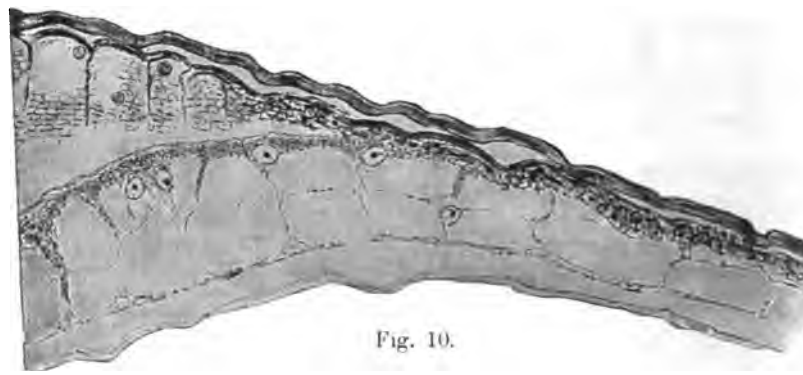


Fig. 10.

das Gleiche mit der Kuppellamelle statt, wie sich auf Fig. 6 und 7 eben noch erkennen läßt. Und ganz ebenso ist es auch noch da, wo die Kammerbildung schon auf einer sehr frühen Stufe stehen geblieben, die Kammerhöhe infolgedessen mehr oder weniger gering und der Inhalt noch ganz von jenem Fadenwerk gebildet ist. Dies ist da der Fall, wo die klappenartigen Hälften des Ephippiums von dem dorsalen, elastischen Rückenbande (vergl. Fig. 2 und 9) verbunden werden, und am ventralen Rande des Ephippiums (vergl. Fig. 10), sowie in der Nachbarschaft der Logen.

Ich verzichte darauf, eine detaillierte Darstellung der feineren mikroskopischen Struktur des Ephippiums zu geben und verweise den Leser, der hierüber sich genauer orientieren will, auf meine ausführliche, anderen Orts publizierte Abhandlung. Nur will ich kurz, zum besseren Verständnis der Figuren, den feineren Auf-

bau des Ephippiums skizzieren, wie ich ihn an meinen Präparaten habe feststellen können. Ich unterscheide auf dem Schalenklappenquerschnitt eines ephippiumtragenden *Daphnia pulex*-Weibchens folgende in Fig. 3 und zum Teil (bei stärkerer Vergrößerung) in Fig. 8 wiedergegebene Schichten:

A. die äußere Chitinlamelle der alten Schale,
   1. ihren Grenzsaum,
   2. die erythrophile Grundschicht;

B. das Ephippium,
   a) die Kuppellamelle,
      1. deren äußere,
      2. deren innere (in die Kammerwand übergehende) Lamelle;
   b) die Schicht der perforierten Kammerwände,
   c) die Gerüstschicht;

C. das äußere Blatt der Matrix,
   α) die äußere Chitinlamelle der jungen Schale,
      1. das äußere Blatt oder der Grenzsaum der xanthophilen Außenschicht,
      2. das innere Blatt der xanthophilen Außenschicht,
      3. die erythrophile Grundschicht,
   β) den mikrosomenfreien Grenzsaum,
   γ) die Zellenschicht;

D. das innere Blatt der Matrix,
   α) die Zellenschicht,
   β) die innere Chitinlamelle der alten Schale.

Bemerkt sei noch, daß in den Kammern sich vielfach eigentümliche, kugelförmige Gebilde finden, — nach den Angaben der Autoren und meinen eigenen Befunden glaube ich sie als Dotterkugeln auffassen zu müssen — die offenbar zusammen mit der Blutflüssigkeit in den Kammerraum hinein ausgeschwitzt werden. Auf Fig. 3 und 10 sind solche Kugeln abgebildet.

Höchst eigenartig gestaltet sich während der Entwickelung des Ephippiums der Modus der Blutausschwitzung, der ja bekanntlich für die Fruchtwasserbildung von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Ich habe gezeigt, daß das Ephippium keineswegs, wie man früher vielfach annahm, eine Verdickung der beiden Schalenblätter

darstellt. Das Eigentümliche der ganzen Ephippiumbildung besteht vielmehr gerade darin, daß vom äußeren Schalenmatrixblatte, wahrscheinlich infolge besonderer, vom Ovarium aus ausgelöster nervöser Reize, in derselben Zeit drei Chitinlamellengenerationen (wovon die mittlere, das Ephippium, eben ganz besonders merkwürdig gestaltet ist) gebildet werden, während der das innere Matrixblatt erst eine einzige Chitinlamelle, die der alten Schale nämlich, produziert hat. Nun hat Weissmann nachgewiesen, daß die Blutflüssigkeit durch die letztere hindurch in den Brutraum ausgeschwitzt wird. Dann muß aber auch das gleiche der Fall bei den Ephippialkammern sein, solange die zwischen ihnen und dem äußeren Matrixblatte gebildete äußere Chitinlamelle der jungen Schale dünner als jene innere der alten Schale ist. Und da die junge Chitinlamelle zunächst noch wenig chitinisiert ist, kann und muß sogar die Ausschwitzung allein in das Kammerwerk sich ergießen. Kurz, ehe das Ephippium fertig ausgebildet ist, tritt nun aber erst das Winterei in den Brutraum ein, und etwas vor dieser Zeit ist die äußere Chitinlamelle der jungen Schale schon so dick und chitinisiert, wie die innere der alten Schale und wird es sehr schnell noch mehr. Die Folge davon ist, daß kurz vor dem Eintritt des Wintereies in den Brutraum der Abfluß der Blutflüssigkeit, ihr Durchschwitzen, umgeschaltet wird. Statt in die Kammern ergießt sie sich nunmehr allein in den Brutraum, der dadurch zur Aufnahme des Wintereies geeignet wird. Gleichzeitig sind dann die Kammern mit ihrem Inhalt hermetisch von jedem weiteren Zutritt ernährender Flüssigkeit abgeschlossen. Ihr Inhalt zersetzt sich unter Gasbildung, und annähernd zur Zeit der Ekdysis ist das Ephippium zum Schwimmgürtel geworden.

Ich will nunmehr noch kurz die Genese des Ephippiums charakterisieren, soweit sie sich aus dem Bau des Organs erschließen läßt. Die eingehende Beweisführung findet man in meiner ausführlichen Publikation. Ich unterscheide fünf Stadien.

1. Stadium der Kuppellamellenbildung. Unter der eben erst in Bildung begriffenen äußeren Chitinlamelle der alten Schale, die um diese Zeit noch von der älteren Schalengeneration überlagert wird, bildet sich, zunächst an den dorsalen und ventralen Randpartien der späteren Anlage und dort in enger Beziehung zu jener Lamelle, eine neue Chitinlamelle, die spätere Kuppel-

lamelle, ganz wie bei der Vorbereitung einer gewöhnlichen Häutung.

2. Stadium der Fibrillenbildung. Zum Unterschied von der Genese einer gewöhnlichen Chitinlamelle findet nun innerhalb der Wabenwände der äußeren Schichten des Matrixzellenplasmas der Einbau eines Fibrillennetzes statt.

3. Stadium der Kuppellamellenperforation. Noch während dies geschieht, wird an den energetischen Grenzbezirken der Matrixzellen durch besondere, sich dort abspielende chemische Vorgänge die Kuppellamelle perforiert, ausgenommen über den Logen und an der äußersten ventralen Randzone. Hier kommt die schwach ausgeprägte Kuppelung anscheinend durch die Festheftung der Fibrillenendkegel zu stande.

4. Stadium der Kammerwandbildung. Indem nun Plasmafortsätze der Matrixzellen, durch die entstandenen Fenster hindurchwuchernd, sich jenseits der Kuppellamelle vereinigen und durch Fibrillenbildung den betreffenden Teil der Kuppellamelle fest verankern, wird dieser, wenn das wuchernde Matrixplasma die nicht verankerten Teile der Kuppellamelle nach außen drängt, zurückgehalten und so zu einer vertikal zur Matrixebene stehenden Duplikatur, der Kammerwand, ausgezogen. Die auf solche Weise in das Bereich der Perforationstätigkeit der energetischen Grenzbezirke gelangten Teile der Kuppellamelle, jetzt Kammerwände, unterliegen nun auch ihrerseits der Perforation.

5. Stadium der Kammerraumbildung. Nur in den dorsalen und ventralen Randpartien des Ephippiums läuft der Prozeß so bis zum Abschluß der Kammerbildung ab, und darum erfüllt hier das Fibrillenwerk die Kammer vollständig. In den übrigen Teilen des Ephippiums findet der Prozeß ein frühzeitiges Ende, das Lumen der Kammer ist nur, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, zum kleineren Teile vom Fibrillenwerke erfüllt (vergl. als Gegenstücke dazu Fig. 9 und 10) und die hier trotzdem fortschreitende Vorbuchtung muß ausschließlich auf den Druck der ausgeschwitzten Blutflüssigkeit zurückgeführt werden. Dabei besteht aber die Einwirkung des in der Matrix lokalisierten, perforierenden Faktors unverändert fort. So ist also an diesen Stellen ein Kammerraum entstanden, frei von strukturiertem Inhalt, allein von dem eiweiß- und fetthaltigen Exsudat der Matrix erfüllt.

Damit ist das Ephippium fertig ausgebildet.

Ekdysis. Die Ekdysis wird durch die schon oben erwähnte wachsende Undurchdringlichkeit der jungen äußeren Schalenlamelle eingeleitet, mit der ein zunehmender Abschluß der ephippialen Gebilde von der ernährenden Matrix Hand in Hand geht, der das betroffene Gewebe dem Untergange entgegenführt.

Ich kann im Verlaufe dieses Prozesses fünf Stadien unterscheiden.

1. Stadium der Gerüstbildung. Infolge des geschilderten Abschlusses von der Matrix zerfällt das Spongioplasma der Wabenwände und es bleiben allein die resistenteren Fibrillen übrig.

2. Stadium der Zersetzung des flüssigen Kammerinhaltes. Der aus diesen Zerfallsprodukten und dem Exsudat bestehende Teil des Kammerinhaltes zersetzt sich unter Gasentwickelung. Das Ephippium wird zum Schwimmgürtel.

3. Stadium des Auftriebes. Sobald das Ephippium spezifisch leichter als das Wasser geworden ist, wird seine Befestigung innerhalb der Schalenklappen durch die besonders heftigen Ruderbewegungen des Tieres in abnormer Weise beansprucht.

4. Stadium der Loslösung des Ephippiums. Die Folge davon ist das Abreißen der Fibrillenendkegel von der äußeren Chitinlamelle der jungen Schale. Das Ephippium ist jetzt von den Schalenklappen völlig losgelöst und nur mit der alten äußeren Schalenchitinlamelle an drei leistenartigen Bezirken angeheftet, nämlich am Rückenband und am rechten und linken ventralen Rand des Ephippiums. Es wird also von dem inneren und äußeren Blatt der alten Schale sackartig umhüllt.

5. Stadium der Abwerfung der alten Schale mitsamt dem ihr angehefteten Ephippium. Schließlich wird in der von Cunnington beobachteten Weise der ganze Sack wie ein Handschuh abgestreift, nur daß die Schalenklappen nicht, wie bei einer gewöhnlichen Häutung, in der Medianlinie auseinanderspingen, sondern durch das dicke, federnde Rückenband wie Muschelschalen fest zusammengedrückt werden, so daß die Wintereier in die Logenräume springen und dort wohl »verpackt« ruhen.

Über die Matrix selbst will ich noch zum Schluß bemerken, daß sie bei *Daphnia pulex* nicht, wie bisher angenommen wurde, ein einfaches Blutlakunensystem umschließt, sondern vielmehr zwei, ein inneres und ein äußeres, die durch eine sehr feine Membran

voneinander getrennt sind (vergl. Fig. 1). Wahrscheinlich kommunizieren sie am caudalen Ende mit dem Rückensinus. Die Matrix selbst erweist durchgehends einen wabigen Bau im Sinne Bütschlis, wie dies auf Fig. 1 schön zu sehen ist.

Literatur.

Wolff, M., Studien über Cuticulargenese und -Struktur und ihre Beziehungen zur Physiologie der Matrix. I. Das Ephippium von *Daphnia pulex*. Biol. Zentralbl. Bd. XXIV, Nr. 21, 22, 22 und 23, 1904.
Daselbst siehe auch die weitere Literatur.

XI.

Beobachtungen über das Leuchtvermögen von *Ceratium tripos* (MÜLL.).

Von Dr. **OTTO ZACHARIAS** (Plön).

Eingehendere Untersuchungen über die bei *C. tripos*, der bekannten marinen Peridinee, sich vorfindende Fähigkeit zur Lichtentwickelung hat zuerst der Kieler Arzt Dr. S. A. MICHAELIS (1830) angestellt[1]) und es gewinnt sogar den Anschein, daß dieser Forscher überhaupt der Entdecker des Umstandes ist, daß diese Dinoflagellatenspezies unter gewissen Bedingungen eigenes Licht auszusenden vermag. Durch MICHAELIS angeregt hat sich dann auch C. G. EHRENBERG[2]) mit der Erscheinung des Ceratienleuchtens befaßt und darüber ausführlich gehandelt. Sehr viel später wendete F. v. STEIN[3]) demselben Gegenstande seine Aufmerksamkeit zu, und ganz neuerdings (1898) ist J. REINKE[4]) mit einem kurzen Berichte über das Leuchtvermögen des gleichen Panzergeißelers hervorgetreten. Vor kurzem (Oktober und November 1904) habe ich auch meinerseits Gelegenheit gehabt, die Lichtproduktion bei jener Peridinee zu beobachten. Meine Wahrnehmungen sind dazu geeignet, die Feststellungen REINKES teils zu bestätigen, teils aber noch zu ergänzen. Ich werde im Nachstehenden die von mir beobachteten Tatsachen zusammenstellen und die daraus sich ergebenden Schlußfolgerungen mitteilen.

[1]) Über das Leuchten der Ostsee, Hamburg 1830.

[2]) Über einen neuen, das Leuchten der Ostsee bedingenden, lebenden Körper. POGGENDORFFS Annal. der Physik und Chemie, 33. B. 1831.

[3]) Der Organismus der Infusionstiere, III. Abt., 2. Hälfte 1883.

[4]) Über das Leuchten von *Ceratium tripos*. Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen etc. N. F., 3. Bd., Abt. Kiel 1898.

I. Zur Kenntnis des feineren Baues von *C. tripos.*

Die bilateral-asymmetrische Körperform der in Frage kommenden Spezies ist hinlänglich bekannt; ebenso die Zusammensetzung der Panzerhülle aus einzelnen Stücken (Apikalplatten, Äquatorialplatten, Gürtelband). Desgleichen die komprimierte Gestalt des ganzen Wesens, welche an die einer breitgedrückten Kugel erinnert. Von allen diesen Einzelheiten hat Stein[1]) vorzügliche Abbildungen geliefert. Vorher waren auch schon von R. S. Bergh einige gute Zeichnungen publiziert worden.[2]) Was die Struktur der Panzerhülle speziell bei *C. tripos* betrifft, so ergibt die Behandlung derselben mit Jodjodkalium und Schwefelsäure (zum Zweck des Nachweises der Zellulose-Reaktion) gleichzeitig auch die deutliche Anwesenheit zahlreicher Poren auf der Vorderfläche desselben, wogegen die Hinterseite davon gänzlich frei ist. Ich betone diesen Umstand, weil ich ihn nirgends besonders hervorgehoben finde. Sicher gilt dieses Merkmal wenigstens von den Oktober-Exemplaren aus der Kieler Föhrde, an denen ich meine mikroskopischen Beobachtungen angestellt habe. Bei einer langhörnigen Varietät aus der Südsee (*Peridinium macroceros* Ehrb.) scheint Stein (l. c. Taf. XVI, Fig. 9) auch auf der Hinter-, resp. Unterfläche Poren vorgefunden zu haben, wie seine Abbildung erkennen läßt. Dies ist aber wohl eine Ausnahme. Ich habe bei vielen Exemplaren genau auf diesen Punkt geachtet, fand aber immer wieder meine Wahrnehmung vom Fehlen jener winzigen Öffnungen auf der Ventralseite des Panzers bestätigt. Die Durchlöcherung setzt sich selten auch auf die Hörner fort, aber da, wo sie vorkommt, reicht sie meist nicht weiter als bis ins erste Drittel dieser Verlängerungen. Der Abstand der winzigen Öffnungen voneinander beträgt 2—3 μ. Gewöhnlich zeigen sie eine unregelmäßige Anordnung; doch habe ich manchmal auch mehrere parallele Reihen von Poren konstatiert. Eine ununterbrochene Serie von Poren findet man fast ausnahmslos am oberen und unteren Rande des Gürtelbandes. Die beiden Seitenhörner zeigten bei allen von mir untersuchten Ceratien eine spitzzulaufende Endigung, wogegen

[1]) Der Organismus der Infusionstiere, III. Abt., 2. Hälfte 1883. Taf. XVI und XVII.

[2]) Der Organismus der Cilioflagellaten. Morpholog. Jahrbuch, Bd. 7, S. 2. 1881. Taf. XII und XIII.

das Apikalhorn stets wie abgeschnitten aussieht. Dieses größte Horn ist von röhrenförmiger Beschaffenheit und trägt vorn eine feine Öffnung, welche von früheren Beobachtern übersehen worden zu sein scheint. Zum ersten Male sind diese eigenartigen Bauverhältnisse von F. Schütt hervorgehoben[1]) und näher beschrieben worden. An Exemplaren von *Ceratium tripos*, welche zufällig so gerichtet sind, daß ihr Apikalhorn schräg nach oben ragt, kann man mit größter Deutlichkeit jene winzige Öffnung wahrnehmen und auch den feinen Kanal innerhalb des Hornes konstatieren. Die Ceratien der Kieler Bucht haben eine Gesamtlänge von 220 bis 230 μ. Sie besitzen eine große Anzahl rundlicher Chromatophoren von hellrostroter Färbung, welche dicht unter der dünnen Panzerhülle gelegen sind. Beim langsamen Absterben des Zellinhalts verändern diese Farbstoffträger ihr Kolorit in ein fahles Gelb. Gleichzeitig tritt aber jener Inhalt teilweise aus der ventral gelegenen Geißelspalte hervor. Nach meinen Wahrnehmungen dient er dann hauptsächlich den im Plankton mitanwesenden Rädertieren (*Synchaeta baltica* Ehrb.) zur Nahrung.

An einzelnen Exemplaren konnte ich auch die Ansatzstelle und die Austrittsöffnung der Längsgeißel recht deutlich wahrnehmen und fand, daß sich dieser feine, 128—135 μ lange Protoplasmafaden an einer Stelle inseriert, welche etwas über der Mitte des vom Panzer umschlossenen Zellkörpers gelegen ist. Er erhält, wenn er sich hervorzustrecken beginnt, Führung durch einen röhrenähnlichen Hohlraum, der aber am hinteren Ende einen Schlitz besitzt. Beim Hervordringen hat die Geißel die Gestalt einer enggewundenen Spirale -- ich zählte 12—15 Windungen an derselben — und nur die letzten Ringelungen schlossen sich etwas loser aneinander. In der Gegend des Schlitzes angekommen, tritt das distale Ende der Geißel plötzlich hervor und die Streckung der ganzen Spirale ist das Werk der nächsten Sekunde. Es erfolgen die bekannten peitschenartigen Schwingungen, welche die taumelnde Fortbewegung ins Wasser verursachen, wenn das kleine Wesen nicht zufällig durch Deckglasdruck am Schwimmen verhindert wird.

[1]) Vergl. Engler und Prantl: Die natürl. Pflanzenfamilien. 1896. I. Teil. Abteil. 1b, S. 17. — Außerdem: Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. XXXII, Heft 4. S. 18.

II. Die Bedingungen, unter denen das Leuchten von *Ceratium tripos* stattfindet.

Wenn man die Schilderung Frd. Cohns[1]) liest, so bekommt man eine nicht völlig zutreffende Vorstellung von der Betätigung des Leuchtvermögens der Ostsee-Ceratien. Es heißt in der Beschreibung des Genannten: »Am Tageslichte zeigen die Peridinien nichts Außergewöhnliches, aber in der Finsternis gewähren sie ein wunderbares Schauspiel. Ihr Körper wirft Blitze durch das Dunkel; bei jedem Drehen und Wenden schießt Strahl auf Strahl hervor. Nicht der Dreizack des Neptun, Jupiters Donnerkeil ist es, nach dessen Bilde sie gemacht scheinen.« Im Vergleich hierzu ist die Schilderung, welche v. Stein in der Einleitung zu seiner Monographie der arthrodelen Flagellaten von dem Leuchtphänomen entwirft (S. 16 und 17 daselbst) bei weitem naturgetreuer und hinsichtlich des Details der ganzen Erscheinung den von mir selbst beobachteten Tatsachen vollkommen entsprechend. Meine eigenen Wahrnehmungen beziehen sich auf den Monat Oktober des laufenden Jahres (1904), also auf diejenige Jahreszeit, wo bekanntermaßen *Ceratium tripos* im Bereiche der Kieler Bucht in maximaler Anzahl zu finden ist. Trotz dieser üppigen Wucherung (und bei 8—10° C. Wassertemperatur) war aber im Hafen selbst keine Spur einer Lichtentwickelung zu entdecken. Auch beim Hin- und Herbewegen der Ruder beim raschen Fortführen einer Stange durchs Wasser zeigte sich keinerlei Aufblitzen der massenhaft die Flut durchsetzenden Peridineen. Anders aber verhielt sich die Sache mit einem Planktonfange, der im verdunkelten Zimmer beobachtet wurde. Hier zeigte sich schon nach wenigen Minuten ein lebhaftes Aufblitzen einzelner Punktwesen, welches im Verlauf einer Stunde sich zu einem Sternschnuppenfall en miniature gestaltete. Stein nennt es »ein prachtvolles Feuerwerk«, und ich muß ihm in dieser ebenso richtigen wie naheliegenden Bezeichnung beistimmen. Scheinbar tritt das Funkeln der einzelnen Peridinien ganz spontan auf und man möchte glauben, daß die Aussendung von Licht seitens dieser kleinen Wesen eine bloße Begleiterscheinung ihres Lebensprozesses und so selbstverständlich sei, als etwa die Atmung und die Fortbewegung dieser

[1]) Vergl. dessen Buch „Die Pflanze", II. Bd., S. 372.

Organismen im Wasser. Dies ist aber nicht der Fall, wie folgendes Experiment lehrt. Ich verschaffte mir mit Hilfe eines sehr feinen Gazenetzes eine recht bedeutende Menge Ceratien-Plankton und füllte damit ein großes, weithalsiges Glasgefäß an. In diesem begann in der Dunkelheit alsbald wieder jenes Blitzen und Funkeln, welches oben bereits geschildert worden ist. Es trat in diesen Behälter, der besonders reichlich mit Ceratien beschickt war, in einer der Anzahl derselben proportionalen Großartigkeit auf. Dies brachte mich auf den Gedanken, den konzentrierten Sammelfang sozusagen als Stammlösung zu benutzen und Verdünnungen daraus herzustellen. Mischte ich nun 100 cbcm solchen Ceratienwassers mit gewöhnlichem Seewasser, so traten die Funken schon weniger oft in dem betreffenden Glase auf, als in dem Stammgefäße. Setzte ich die Kontrolle in der Weise fort, daß ich eine Reihe von kleineren Glaszylindern (4 Stück) nebeneinander stellte, in denen jeder folgende immer 50 cbcm mehr Seewasser enthielt, als der vorhergehende, so ergab sich ein dem entsprechendes Seltenerwerden des raketenartigen Aufblitzens der Ceratien, aber ohne Verminderung der Intensität der einzelnen Lichteffekte. Es lag nun nahe, jetzt den umgekehrten Versuch zu machen, insofern man den Inhalt aller 5 Zylinder mittels des Gazefilters wieder stark konzentrierte und in einem einzigen Literglase vereinigte. Alsbald (nach etwa 10 Minuten) war die frühere Häufigkeit des Auftretens leuchtender Punkte (der »Sternschnuppenfall«) wieder erzielt und das brillante Schauspiel aufs neue in völliger Integrität hergestellt.

Dieses Experiment zeigt ganz unwidersprechlich, daß das Blitzen oder Funkeln kein spontan eintretender Vorgang ist, sondern daß er öfter oder minder oft eintritt, je nachdem viel oder weniger Ceratien in einer bestimmten Wasserquantität enthalten sind. Wenn nun aber 5000 Ceratien in — sagen wir 50 cbcm Wasser — schweben und schwimmen, so werden sich offenbar weniger Zusammenstöße von zweien oder mehreren derselben ereignen, als wenn zehn- oder zwanzigtausend in derselben Quantität zugegen sind — dies ist ein ganz selbstverständliches Axiom der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Daß aber wirklich Stöße das Aufleuchten der Ceratien bewirken, ergibt sich aus dem grob-mechanischen Versuche, bei dem man ceratienhaltiges Wasser einfach aus 20—30 cm Höhe in eine leere Schale

herabgießt. Hier zeigt sich (in der Dunkelkammer), daß beim Aufschlagen des Wassers auf den Schalenboden sofort viele leuchtende Punkte zu erglänzen beginnen. Daß es aber nicht Stöße von großer Intensität zu sein brauchen, welche diese Wirkung erzeugen, geht aus dem weiteren Versuche hervor, daß frische, lebenskräftige Ceratien schon dann aufleuchten, wenn man den Teller, worin sie sich (in Wasser suspendiert) befinden, bloß an einer Seite aufkippt und wieder niedersenkt. Diese letztere Wahrnehmung, in Verbindung gebracht mit der Tatsache, daß die Anzahl der auftretenden Lichtblitze mit dem größeren oder geringeren Gehalte eines Wasservolumens an Ceratien zu- oder abnimmt, liefert den bündigen Beweis dafür, daß die blitzartige Lichtwirkung erst bei dem Zusammenstoße zweier oder mehrerer dieser winzigen Wesen in die Erscheinung tritt — daß sie somit durch den Reiz, den der Stoß auf die lebende Protoplasmamasse der Ceratien ausübt, erst innerhalb der letzteren ausgelöst wird. Auch auf andere leuchtfähige Meeresorganismen scheint Stoß und Erschütterung in ähnlicher Weise wie auf *Ceratium tripos* anregend zu wirken. Denn H. Molisch[1]) erzählt, daß man sich das Schauspiel des Meeresleuchtens bei einer Seereise nicht selten auch in der Badekabine verschaffen könne, wenn man den Wasserhahn daselbst öffnet und das Meerwasser im Finstern in die Wanne laufen läßt. Der Wasserstrahl soll dann von Lichtfunken reichlich durchsetzt sein und der Badende soll das eigenartige Vergnügen dabei haben, daß sein Körper von dem Lichte hunderter von kleinen Sternchen magisch beleuchtet wird.

Die Lichtblitze und das Funkeln machen sich aber nur bei solchen Ceratien bemerklich, welche ganz frischen Fängen entstammen; schon nach 24—30 Stunden läßt die Lebenstätigkeit der in Glasbehältern aufbewahrten Organismen erheblich nach und viele sinken zu Boden, ohne darum schon tot zu sein. Diese geschwächten Individuen reagieren bei Erschütterung und Stoß auch nicht mehr mit intensiver, blitzartiger Lichtproduktion, sondern bei ihnen tritt das sogenannte »ruhige Leuchten« ein, von dem manche Autoren in ihren Berichten gesprochen haben. Dieses Leuchten ist nicht intermittierend, sondern ununterbrochen und hat einen mehr grünlich-weißen Schein, im Gegensatz zu den

[1]) Leuchtende Pflanzen, 1904, S. 19 (siehe dort die Anmerkung unter dem Texte).

von frischen Ceratien ausgehenden Lichtwirkungen, die dem nächtlichen Sterngefunkel vollkommen ähnlich sind. Jenes ruhige Licht überdauert den mechanischen Anstoß, auf den hin es erfolgt, etwa um 20 bis 30 Sekunden, und oft ist es so stark, daß man dabei die Zeiger einer Taschenuhr deutlich zu erkennen vermag.[1])

Was die Lebensdauer der Ceratien in den Behältern des Laboratoriums anbelangt, so habe ich sie 3—4 Tage nie übersteigen sehen. Es ist deshalb ganz unbegreiflich, wenn Ehrenberg[2]) erzählt, daß er das *Peridinium tripos,* welches ihm Dr. Michaelis aus Kiel in Menge zugesandt hatte (1832) einen Monat lang zu Berlin am Leben und leuchtfähig erhalten habe. Wie er das fertig gebracht hat, kann ich mir nicht erklären. Auch Stein berichtet, daß es ihm nicht möglich gewesen sei, das ihm zu Untersuchungen dienende Ceratienmaterial länger als 4 bis 5 Tage lebendig aufzubewahren.[3])

Ich muß hier auch noch eine Wahrnehmung anschließen, die ich an Ceratien gemacht habe, welche ich am 28. Oktober morgens im Kieler Hafen (bei Holtenau) auffischte, mit nach Plön nahm und dort alsbald untersuchte. Ich brachte die mit den betreffenden Planktonfängen angefüllten Gläser in meine gänzlich verfinsterte photographische Dunkelkammer, ließ sie dort erst eine Stunde stehen und wollte dann mit meinen Beobachtungen beginnen. Aber siehe da, nicht ein Fünkchen war in irgend einem der Behälter zu erspähen. Dieser Streik der kleinen Wesen dauerte bis nachmittags 5 Uhr; dann wurden sie leuchtfähig und blieben es bis spät in die Nacht. Am anderen Tage kontrollierte ich den Inhalt der Gläser zwischen 6 und 7 Uhr morgens, dann um 10 Uhr vormittags und schließlich um 3 Uhr nachmittags — aber weder durch Schütteln noch durch Anstöße war ein Leucht-

[1]) Wie es Claparède und Lachmann (Études sur les Infusoires et les Rhizopodes [1858—1859], S. 394) angefangen haben müssen, um die Erklärung abgeben zu können, daß sie bei wiederholten Versuchen mit *Ceratium tripos* nur negative Resultate hinsichtlich des Leuchtens erhalten hätten, bleibt rätselhaft.

[2]) Organismus der Infusionstierchen, 1838, S. 255.

[3]) Hierzu möchte ich auf Grund einer vereinzelten Erfahrung bemerken, daß ich einige wenige Exemplare von *Ceratium,* die sich in einer großen Schüssel befanden, bedeutend länger leuchtkräftig erhalten habe. An diesen seit 28. Oktober aufbewahrten Peridineen ließ sich das Vorhandensein der Leuchtfähigkeit noch am 11. November d. J. nachweisen. O. Z.

effekt hervorzubringen. Dagegen trat ziemlich lebhaftes Funkeln wieder gegen Abend nach 5 Uhr ein. Dasselbe erfolgte am 3. Tage zur gleichen Tages-, resp. Abendstunde. Offenbar waren die Ceratien des 28. Oktober nur von Eintritt der Dämmerung an disponiert, ihre Leuchtkraft zu betätigen. Hierzu im Gegensatz leuchteten die Ceratien eines Fanges vom 21. Oktober sofort nach meiner Rückkehr aus Kiel, als ich die Gläser in die Dunkelkammer gebracht hatte. Auch das noch ziemlich feuchte Netz wurde über und über leuchtend, wenn ich im Finstern sanft mit den Händen darüber hin strich, und es behielt diese Fähigkeit etwa 2 Stunden, bis die Gaze sich kaum mehr feucht anfühlen ließ. Möglicherweise hängt diese Verschiedenheit in der Disposition zum Leuchten mit der Wassertemperatur zusammen. Diese war am 21. Oktober zwischen 9 und 10° C.; am 28. Oktober aber nur zwischen 7 und 8° C. Erfahrungsgemäß ist eine höhere Temperatur dem Auftreten des Meeresleuchtens im allgemeinen günstiger, wie aus den Beobachtungen der verschiedensten Forscher hervorgeht.

III. Beeinflussung der Leuchtfähigkeit durch chemische Wirkungen.

Als Spallanzani seinerzeit gewisse Quellen der Meerenge von Messina bezüglich ihrer Phosphoreszenz untersuchte, belebte er das scheinbar erloschene Leuchtvermögen einzelner dieser Tiere durch Kuhmilch und Urin. Nach solchem Vorgange gerät man leicht auf den Gedanken, es bei den Ceratien auch noch mit anderen, resp. stärkeren Reizmitteln zu versuchen. Auch Michaelis hat schon Experimente solcher Art angestellt und die Kieler Ceratien mit Säuren, Alkalien und Metallsalzen behandelt, wodurch das Leuchtvermögen in der verschiedensten Weise beeinflußt wurde. Reinke hat gleichfalls mehrere Versuche dieser Art ausgeführt und dazu Natronlauge, Jod, Eisenchlorid, Äther, Amylalkohol etc. benützt. Dieser Autor wandte übrigens auch die elektrische Reizung an und rief durch den konstanten galvanischen Strom, den er durch ceratienhaltiges Seewasser leitete, ein intensives Leuchten dieser Wesen hervor. Ich selbst habe mit einer ganzen Reihe von Chemikalien, die mir gerade zur Hand waren, experimentiert. Das Verfahren dabei war folgendes:

Die Säuren (Schwefelsäure, Eisessig, Chromsäure) als konzentrierte Lösung kamen in der Weise zur Verwendung, daß immer 4 cbcm davon mit ebensoviel Wasser verdünnt wurde. Diese Dosis brachte ich in eine Kochschale von mittlerer Größe und da hinein wurde das Ceratienwasser von geringer Höhe (10—15 cm) herab aus einem weithalsigen Gefäß gegossen. Von den Salzen wurden konzentrierte Lösungen hergestellt, welche zur Hälfte mit Wasser versetzt und dann ebenso verwendet wurden, wie die Säuren und der absolute Alkohol. Die Ergebnisse gestalteten sich wie folgt:

1. Schwefelsäure. — Viele einzelne Sternchen rasch aufblitzend, aber schnell wieder erlöschend. Im ganzen schwache Wirkung (vergl. MICHAELIS l. c.)
2. Eisessig. — Ähnlich wie die vorige. aber noch schwächer im Effekt.
3. Chromsäure. — Ebenfalls ohne besonders markante Wirkung.
4. Kaliumkarbonat (Potasche). — Mehrere Sekunden andauerndes starkes Leuchten des Schaleninhalts und viele blitzende Sterne.
5. Bromkalium. — Aufleuchten von mittlerer Intensität und viele Sternchen, rasche Abnahme der Wirkung.
6. Kupfervitriol. — Geringer Leuchteffekt, wenige, winzige Sternchen.
7. Rhodanammonium. — Ganz unbedeutende Wirkung.
8. Eisenvitriol. — Dem vorigen sehr ähnlich, einige wenige Lichtblitze in der Flüssigkeit.
9. Natriumsulfit. — Schwaches, rasches Aufleuchten zahlreicher Ceratien, flüchtige Wirkung.
10. Kreosot (einige Tropfen in 4 cbcm Wasser). — Großer Effekt; mildes, lange anhaltendes Phosphoreszieren.
11. Holzessig. — Von ähnlicher, nur etwas schwächerer Wirkung wie Kreosot.
12. Phenolphthalein. — Viel Sternchen, rasch aufblitzend und wieder verschwindend.
13. Offizinelle Jodtinktur. — Große Wirksamkeit, viele Funken und Sternchen von starker Intensität. Ich erzielte also einen ähnlichen Erfolg mit alkoholischer Jodlösung

wie Reinke (l. c.) sie von seinem Versuche mit Jodjodkalium meldet.

14. Absol. Alkohol. — Starkes Aufleuchten mit vielen Sternen. Intensives und andauerndes Nachschimmern des ganzen Schaleninhalts. G. A. Michaelis schildert den Effekt desselben Reagens wie folgt: »Schönes, 10 Minuten dauerndes Leuchten. Dann erlöschen die einzelnen Punkte allmählich und 15 Minuten lang bemerkt man noch einen schwachen, milchigten Schimmer. Nach genauer Betrachtung entdeckt man immer, daß auch dieser von einzelnen sehr schwach erhellten Punkten ausgeht.« Reinke (l. c.) berichtet ebenfalls in diesem Sinne und sagt: »Alkohol rief schönes, starkes Leuchten hervor; es bedurfte eines sehr starken Zusatzes, um dasselbe erlöschen zu machen.«

15. Salmiakgeist (Liqu. ammonii). — Plötzliches starkes Aufleuchten; heller Schimmer von vielen Lichtpunkten herrührend, aber kurzdauernder Effekt.

16. Quecksilberchlorid. — Außerordentlich starker Leuchteffekt. Maximales Funkeln und Blitzen: feuerwerkähnlicher Anblick. Michaelis scheint dieselbe Beobachtung gemacht zu haben, denn er sagt vom Sublimat: »In wenigen Sekunden verlöschendes starkes Leuchten, kein Phosphoreszieren.«

17. Formalin. — Die Wirkung der verdünnten 40prozentigen Lösung des Formaldehyds stellte alle bisher verwendeten Reagenzien in den Schatten und erzielte einen geradezu wundervollen Leuchteffekt, der als solcher nur noch mit demjenigen des Quecksilberchlorids verglichen werden kann, obgleich er den dieses giftigen Salzes zweifellos noch übertrumpft.

18. Urannitrat. — Dieses Reagens war von einzigartiger Wirkung insofern, als es ein sehr andauerndes, mildes Leuchten verursachte, welches auf das Erglühen zahlreicher Ceratien zurückzuführen war, die aber dem Auge nur ganz punktähnlich erschienen. Ein intensiveres Aufblitzen konnte nicht beobachtet werden. Eine so andauernde Leuchterscheinung hat keines der vorher benutzten Reagenzien aufzuweisen gehabt.

Am 12. November experimentierte ich noch mit einer

Serie anderer Reagenzien, über deren Wirkung wie folgt zu berichten ist:

19. Osmiumsäure (von 1 Proz.). — Starkes, aber kurzes Aufleuchten einzelner Punkte. Auch beim Schütteln der so behandelten Ceratien kein längeres Nachleuchten. Ich wiederholte diesen Versuch mit Osmiumsäure noch zweimal, erhielt aber immer den gleichen, mäßigen Erfolg.
20. Salpetersäure (konz.). — Intensives Strahlen und Funkeln; langes, wundervolles Nachleuchten.
21. Salpetersäure (mit Wasser verdünnt, 5prozentig). — Fast gleich starkes Blitzen und Aufleuchten mit viel längerem Nachleuchten, als im vorigen Falle.
22. Pikrinsäure (mit Wasser verdünnt, 5prozentig). — Sehr starkes Funkeln und mäßig langes Nachleuchten.
23. Höllensteinlösung (5prozentig). — Großer Effekt in Gestalt eines wahren Sternenhimmels von leuchtenden Punkten und sehr langsames Verglimmen der ganzen Erscheinung.
24. Glyzerin (konz.) — Von dieser unschuldigen Flüssigkeit erhoffte ich nur wenig Wirkung, wurde aber aufs Angenehmste in dieser Hinsicht enttäuscht. Konzentriertes sowohl wie mäßig verdünntes Glyzerin brachten ein starkes Aufleuchten sämtlicher im Wasser vorhandenen Ceratien hervor, die als zahllose glühende Punkte hervortraten und es machte sich auch ein langes, ruhiges Nachleuchten bemerklich. Ich muß die Intensität der Glyzerinwirkung unfraglich mit derjenigen des Urannitrats in Parallele stellen und kann kaum entscheiden, ob die lichterregende Kraft des Glyzerins nicht noch bedeutender gewesen ist, als die des Uransalzes.

Nach allen diesen Versuchen muß ich dem Jod, dem Quecksilberchlorid und dem Formalin, also drei notorisch starken Protoplasmagiften, die Hauptwirkung bezüglich des Hervorrufens eines intensiven Leuchteffekts beimessen, wogegen die Osmiumsäure, trotz ihrer allbekannten giftigen Eigenschaft, betreffs ihrer Fähigkeit zur Erregung des Leuchtvermögens bei *Ceratium tripos* keinen ersten Rang einnimmt. Außerdem ist in Beziehung auf

das Urannitrat und Glyzerin zu konstatieren, daß deren beider Wirkung auf ceratienhaltiges Wasser namentlich in einem sehr schönen und anhaltenden Nachleuchten der von ihnen erregten Zellkörper besteht.

J. Reinke meint (bei Besprechung der auch von ihm erprobten Jodwirkung), er habe den Eindruck erhalten, daß die Ceratien, gerade bevor sie absterben, »gleichsam in der Todeszuckung«, noch soviel Leuchtstoff verbrennen, wie nur möglich ist (l. c. S. 3). Dieser Satz bildet doch aber bloß eine Umschreibung der nackten Tatsache, scheint mir, daß die *Ceratium*-Zellen beim schnellen Gerinnen ihrer Leibessubstanz einen maximalen Lichtstrom aussenden, der — wenn ihre Anzahl groß ist — sogar noch die nächste Umgebung des Versuchsgefäßes grünlich zu erhellen vermag. Warum sie sich jedoch in den obigen Fällen gerade im Augenblicke ihres Verscheidens mit einem besonderen Nimbus umgeben, wird durch Reinkes Kommentar dazu nicht klargestellt und läßt sich überhaupt nicht ohne weiteres verstehen. Eine Erklärung aber für das Leuchten der Ceratien als Naturerscheinung kann vielleicht an der Hand des Nützlichkeitsprinzips im Darwinschen Sinne gewonnen werden, wenn wir folgendes bedenken.

Nach Jules de Guerne[1]) werden die Mägen der Sardinen oft so vollgestopft (littéralement gorgés) von *Ceratium* gefunden, daß man nicht umhin kann, diese Peridineenspezies als ein direktes Nährobjekt jener Fische zu betrachten. Der bloße Augenschein lehrt hinsichtlich des von Baron de Guerne festgestellten Befundes, daß die Ceratien zu Milliarden und aber Milliarden von den Sardinenschwärmen vertilgt werden, abgesehen davon, daß sie auch noch vielen anderen kleineren Seetieren zur Stillung ihres Nahrungsbedürfnisses dienen dürften, so z. B. nach Hensens Versuchen den massenhaft im Meere lebenden Copepoden.[2]) Wenn sich nun auch die Sardinen schwerlich durch das nächtliche Aufblitzen der kleinen Wesen in der Befriedigung ihres Appetites stören lassen werden, so ist es aber doch sehr wahrscheinlich, daß die Spaltfußkrebse, welche bekanntlich lichtscheu sind, die von den Ceratien erhellten Wasserschichten meiden und in dunklere Regionen hinabflüchten. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, hätte das

[1]) La Nature. Nourriture de la Sardine, 1887.

[2]) V. Hensen: Über die Bestimmung des Planktons, 1887, S. 94 und 95.

Leuchtvermögen dieser kleinen Wesen die Bedeutung eines Schreckmittels, und da es als solches während der ganzen Nacht wirksam bleibt, so würde mit Eintritt der Dämmerung eine bis Tagesanbruch dauernde natürliche Schonzeit für die Ceratien eintreten, in welcher sie von der Vertilgung durch die Copepoden gesichert sind. Die biologische Wichtigkeit einer solchen längeren Schutzfrist wird sofort verständlich, wenn wir uns die hinlänglich bekannte Tatsache vor Augen stellen, daß gerade die Fortpflanzung der Ceratien in die Nachtstunden fällt, wo die Assimilationstätigkeit, zu der nur das helle Tageslicht den Anstoß geben kann, ruht. Indem nun die Scharen der Copepoden durch den intensiven Lichtschein, den jene winzigen Nahrungsproduzenten ausstrahlen, zeitweilig weggebannt werden, ist zugleich ein wirksames Schutzmittel für die zahlreichen in Teilung befindlichen *Ceratium*-Zellen gegeben, welche dadurch in den Stand gesetzt werden, durch eine massenhafte Vermehrung ihrer Anzahl, der tagtäglich über sie hereinbrechenden Vertilgungsgefahr wirksam zu begegnen. Welche außerordentliche Bedeutung der Besitz des Leuchtvermögens für die Lebensökonomie dieser kleinen (nach Pflanzenart sich ernährenden) Wesen hat, geht aus einigen Ziffern hervor, welche wir Hensen verdanken; dieselben beziehen sich speziell auf die Ceratienvertilgung durch die Copepoden. Daß letztere die Ceratien wirklich fressen, stellte Hensen[1]) durch eine ganze Reihe von Versuchen völlig außer Zweifel. Er fand dabei rechnerisch, daß ein Copepode in 24 Stunden etwa 8 Ceratien verzehrt. Nehmen wir diese letztere Zahl, die gewiß nicht übertrieben hoch ist, als durchschnittlich richtig an, so beläuft sich die Nahrung eines einzigen Copepoden im Jahre auf 4370 Stück. Jeder Planktonforscher, der Erfahrungen an Meeresfängen gemacht hat, weiß nun aber, daß die Annahme des Vorhandenseins von 1 Million Copepoden pro Quadratmeter Seeoberfläche keinesfalls zu hoch gegriffen ist. Dies würde dann eine Jahreszehrung für dieselbe Flächeneinheit von 4370 Millionen ergeben. Hieraus läßt sich entnehmen, in welchem Grade die Ceratien fortgesetzt der Vernichtung durch Copepodenfraß ausgesetzt sind. Daß ihnen also von Natur aus die Anlage (Disposition) zur Erlangung des Leuchtvermögens eingepflanzt wurde und daß dieses Vermögen sich namentlich auf geringe mechanische Anstöße hin betätigt —

[1]) l. c. S. 94 und 95.

beide Vorkehrungen sind so nützlich und lebenswichtig wie nur möglich für die betreffende Spezies, auch genau den Verhältnissen, unter denen sie im Meere lebt, angepaßt.

Daß sich, wie wir sehen, das Leuchtvermögen durch chemische Reize gleichfalls anregen und sogar über das in der freien Natur vorkommende Maß steigern läßt, bleibt fürs erste unerklärlich. Aber wenn das Protoplasma der Ceratiumzelle überhaupt auf äußere Reize reagiert und diese zeitweilig und in verschieden hohem Grade durch Lichtaussendung beantwortet, so darf erwartet werden, daß stärkste Reize auch die stärkste Lichtproduktion auslösen. Daß aber übermäßige Reize das Leben vernichten, wogegen solche von mittlerer Intensität es heben und fördern, ist eine uralte Erfahrung der Physiologie, welche durch die ärztliche Praxis fortgesetzt neue Bestätigungen erhält. Der Sublimatreiz ruft, wie unser Versuch zeigte, einen der stärksten Lichteffekte hervor; derselbe erlischt aber in kürzester Zeit, weil dadurch gleichzeitig die Zelle getötet wird. Die Zerstörung der mit Quecksilberchlorid überschütteten Ceratien setzt der Lichtproduktion in demselben Augenblicke ein Ziel, wo der Zellenleib der Zerstörung anheimfällt. Dies ist aber ein ganz zufälliges Verhältnis: denn wir beobachten bei Anwendung von Formalin dieselbe Stärke des Aufleuchtens, ohne daß die Erscheinung so rasch zu Ende geht, wie beim Sublimat. Wir gewahren ferner bei Behandlung der Ceratien mit Urannitrat einen sehr anhaltenden und sehr intensiven Lichtschein, mit dem ein relativ langsames Absterben der Zelle Hand in Hand geht. Ich will mit diesen Anführungen nur sagen, daß die Stärke des hervorgerufenen Leuchteffekts nicht an die Kürze seiner Dauer geknüpft ist, womit Reinkes Ansicht, daß gerade die »Todeszuckung« es sei, welche das Maximum des Aufblitzens bedinge, nicht in Einklang zu bringen ist.

Wenn aber Prof. Reinke am Schlusse seiner Abhandlung besonders darauf hinweist, daß mechanische, thermische und chemische Einwirkungen — also ganz verschiedene Reize — eine identische Reaktion bei der *Ceratium*-Zelle auslösen und daß damit eine bemerkenswerte Analogie zu den spezifischen Sinnesorganen tierischer Nervenendigungen zu erblicken sei, so müssen wir ihm betreffs dieses Punktes im wesentlichen beistimmen. Ein gewisser Unterschied waltet allerdings bei dieser Parallele noch darin ob, daß die Ceratien zu manchen Zeiten überhaupt nicht

auf dergleichen äußeren Reize zu reagieren scheinen, wie mir das Material vom 28. Oktober d. J. bewies. Die damals gefangenen Ceratien betätigten ihre Leuchtfähigkeit nur in den Abend- und Nachtstunden, also zu der Zeit, wo sie dem Copepodenfraß am meisten ausgesetzt zu sein pflegen. Ihre spezifische Eigenschaft, die Einwirkung von sie treffenden Reizen mit Lichtaussendung zu beantworten, schlummerte also während des ganzen Tages, woraus vielleicht zu entnehmen ist, daß auch eine Anpassung dieser biologisch wichtigen Funktion hinsichtlich der Zeit besteht, wo sie als Schreck- und Schutzmittel — menschlich zu reden — am erwünschtesten sein muß. Hierin besteht demnach ein charakteristischer Unterschied zwischen den animalischen Sinnesenergien und dem damit parallelisierten Leuchtvermögen der Ceratien. Nichtsdestoweniger hat Reinke das Verdienst, auf die zwischen beiden Klassen von Phänomen offenbar bestehende Verwandtschaft zum erstenmal hingedeutet und betont zu haben, daß die Aktion der spezifischen Sinnesenergien in einer ähnlichen Rückwirkung ihre Grundlagen haben müssen, wie das Leuchten der Peridineen.

Meinerseits glaube ich durch die obige Argumentation (unter Zugrundelegung und Kombination notorischer Tatsachen) an dem speziellen Falle der Ceratien in befriedigender Weise gezeigt zu haben, worin die Lebenswichtigkeit, resp. Nützlichkeit des Leuchtvermögens für diese Panzerflagellaten liegt und inwiefern dasselbe als eine sehr wirksame Waffe im Kampfe ums Dasein, den diese winzigen Organismen Tag für Tag innerhalb ihres Wohnelementes zu bestehen haben, betrachtet werden muß.

Daß auch in anderen Gattungen der Familie der Peridineen der Besitz des Leuchtvermögens verbreitet ist, hat H. Molisch[1]) seinerseits an *Peridinium divergens* Ehrb. nachgewiesen, indem er konstatierte, daß speziell im Hafen von Triest die eben genannte Dinoflagellatenpezies einen ganz hervorragenden Anteil an der Erscheinung des Meeresleuchtens hat.

[1]) l. c. S. 18.

XII.

Die Station für Fischzucht und Hydrobiologie an der Universität Toulouse.

Von Dr. **OTTO ZACHARIAS** (Plön).

(Mit 5 Abbildungen.)

In den deutschen Fischereizeitungen ist unlängst viel die Rede von der Errichtung einer fischereiwissenschaftlichen Versuchsstation gewesen, die von Staats wegen an irgend einer geeigneten Örtlichkeit in Norddeutschland begründet werden und ausgesprochenermaßen an die Stelle der kleinen Anstalt am Müggelsee treten soll, deren Unzulänglichkeit im Laufe der Zeit immer mehr zutage getreten ist. Es sind mit Bezug auf die geplante neue Station bona fide die verschiedensten Vorschläge gemacht worden, damit tatsächlich etwas Brauchbares zustande komme und man eines Tages nicht wieder die Entdeckung machen müsse, daß die Neubegründung an ähnlichen Mängeln leidet, wie der erste mehr oder weniger verfehlte Versuch, ein fischereiwissenschaftliches Laboratorium mit den Wasserwerken bei Friedrichshagen in Verbindung zu bringen, was — soviel ich weiß — eine wenig glückliche Idee des Prof. J. FRENZEL war.

Da man nun in Deutschland, wenn es sich um neue Schöpfungen handelt, meistenteils erst Umschau im Auslande zu halten pflegt, ob sich dort schon etwas dem, was man begründen will, Ähnliches vorfindet, so ist auch im vorliegenden Falle eigentlich nichts natürlicher, als daß man die schon immer beliebte Methode hier abermals befolgt und sich — den Propheten im Vaterlande mißtrauend — nach Frankreich hinwendet, wo eine Station de Pisciculture et d'Hydrobiologie bereits im vollen Betrieb ist und sich vortrefflich bewährt. Wir sehen zu Toulouse das, was man in

Deutschland gegenwärtig projektiert, bereits verwirklicht, und es kann daher jetzt nur nützlich sein, wenn wir bei den Franzosen einen Besuch machen, um uns darüber zu unterrichten, wie diese Meister im technischen Schaffen und Organisieren die Sache, um die es sich gegenwärtig bei uns handelt, ins Werk gesetzt haben.

Zunächst wollen wir uns die Lage der Station in Toulouse betrachten. Wie bekannt, wird diese Stadt durch die Garonne in zwei ungleich große Teile geteilt. Innerhalb des kleineren, dem Faubourg Saint-Cyprien, ist das Institut gelegen. Das Gebäude und die Bassins, welche zu dem Unternehmen gehören, liegen am äußersten Ende der Avenue de Muret und sind vom Zentrum der Stadt 2—3 km entfernt. Eine Omnibuslinie führt aber von da heraus bis in die Vorstadt-Gegend, wo die Station sich befindet.

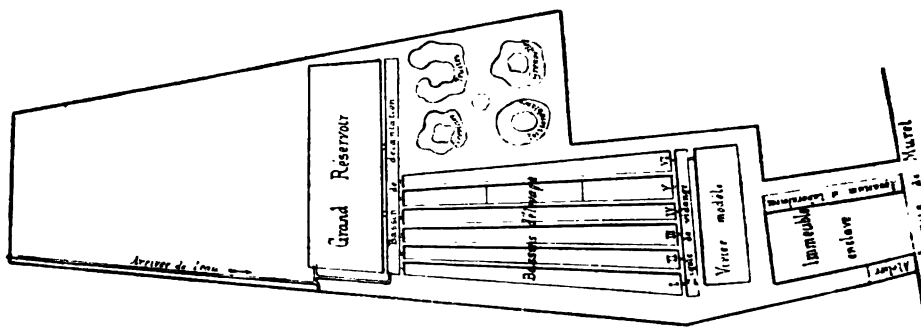


Fig. 1. Allgemeiner Plan der Station im Maßstabe von 1 : 2000.

Das Hauptgebäude enthält eine größere Laboratoriumseinrichtung, einen Aquariumssaal, einen großen Raum mit der Aufstellung von allerlei Netzen und Fangvorrichtungen (Angeln, Harpunen, Spieße etc.), sowie ein zweites nicht minder großes saalartiges Lokal, worin sich Schränke mit ichthyologischen Präparaten, Wachsmodellen von der Fischentwicklung, Monstrositäten, Fischereikarten, Büchern etc. dem Eintretenden präsentieren. Alles ist schön und praktisch eingerichtet: französische Eleganz und Sauberkeit verbinden sich hier mit allen Anforderungen der biologisch-wissenschaftlichen und fischerei-technischen Praxis.

Auf Einzelheiten komme ich noch zurück! Vor allem möchte ich den Leser aber mit der Anlage der Zuchtbassins und Versuchsteiche bekannt machen. Dieselben sind hinter dem Stationsgebäude auf einem Gelände situiert, welches einen Flächeninhalt

von reichlich einem Hektar (11,788 qm) besitzt. Dieses Areal ist vorläufig nur zu zwei Dritteln von der Einrichtung zur Aufzucht und zur Beobachtung von Fischen eingenommen. Gleich vorn und zuerst begegnen wir einem Fischweiher (Vivier), welcher zurzeit mit Karpfen, Schleien, Brachsen und Döbeln besetzt ist. Die Ränder desselben sind mit Wasserpflanzen garniert, die in mit Erde gefüllten Holzkästen ihren Standort haben. Um den Teich herum sind außerdem Bäume gestellt, die ihren Schatten auf

Fig. 2. Eingang zur Station von der Avenue de Muret aus.
Das Laboratoriumsgebäude, die Säle für die Sammlungen und das Aquarium befinden sich links in der Abbildung. Da, wo die grossen Glasfenster im ersten Stock sind, ist der Raum für die Ausstellung der praktischen Gerätschaften, während die zwei Fenster im Parterre zum Laboratorium und zur Fischzüchterei gehören.

den Wasserspiegel werfen und ihn vor allzustarker Sonnenstrahlung schützen. Hinter diesem Schaubassin befinden sich 6 parallel zueinander gerichtete je 66 m lange Zuchtgräben, von denen jeder 3,80 m breit und 2,20 m tief ist. Zwei Reihen von Bäumen beschatten auch diesen Teil der Anlage. Dann folgen 4 ringförmige Becken, wovon jedes einzelne 3 m breit ist und eine Insel umgibt, welche einen Durchmesser von 8—10 m hat. Jedes dieser gesonderten Becken ist dazu bestimmt, gegebenenfalls eine wertvollere Fischspezies aufzunehmen, sei es zum Zwecke der Zucht oder zu dem einer genauen Beobachtung während längerer Zeit.

Drei von ihnen sind mit einem Eisengitter überdeckt, um Diebstähle auszuschließen. Auch hier ist die übermäßige Erwärmung des Wassers durch in der Nähe stehende größere Bäume verhindert. Das vierte Becken dient ausschließlich der Aufzucht von Wasserfröschen; damit letztere nicht entweichen können, ist sein Rand erhöht. Noch weiter hinten auf dem gartenartigen Terrain ist ein mächtiges Wasserreservoir in den Boden eingemauert, welches das aus dem vom Saint-Martory-Kanal herbeiströmende Wasser empfängt, aufspeichert und in seiner niederen Temperatur mildert. Eben dieser Kanal kommt vom Fuße der Pyrenäen her und führt reines, helles Gebirgswasser. Er durchfließt 80 km von seinem Ursprunge an bis Toulouse und dient unterwegs vielfach zur Bewässerung von Wiesenflächen. Er besitzt aber auch noch in der Nähe der hydrobiologischen Station eine so reichliche Wassermenge, daß er 40 Liter per Sekunde zu liefern vermag. Der Umstand, daß der Martory-Kanal völlig unverschmutztes Wasser enthält, macht ihn in besonders hohem Grade zu Fischzuchtzwecken geeignet. In dieser Hinsicht ist also das Etablissement in Toulouse außerordentlich gut versorgt.

Früher war auf demselben Areal, wo eben jetzt fischereiwissenschaftliche Untersuchungen angestellt werden, eine rein praktische Fischzüchterei im Gange (1882). Diese ging später in andere Hände über und wechselte mehrfach ihren Besitzer. Schließlich (1892) wurde sie von einem wohlhabenden Kaufmanne in Toulouse erworben, dessen Sohn, M. Georges Labite, sich ein Vergnügen daraus machte, den Betrieb fortzusetzen, ohne damit Geld verdienen zu wollen. Allgemach steigerte sich aber das Interesse des Herrn Labite junior an der Fischzüchterei und er ging darauf aus, Ermittelungen darüber anzustellen, wie man auf Grund einer besseren wissenschaftlichen Einsicht in die Entwickelungs- und Ernährungsbedingungen der verschiedenen Fischspezies, eben diese mit mehr Erfolg kultivieren und so den Ertrag von Bächen und Teichen rationell vermehren könne. In Gemeinschaft mit einem Dr. Audiguier strebte er nach der Lösung dieser Aufgabe, ließ größere Bassins graben, richtete ein Laboratorium ein, kaufte Fischbestände an und wurde so der Schöpfer einer wirklichen Station für Piscicultur. Aber leider durfte sich M. Labite des Besitzes dieser Arbeitsstätte nicht sehr lange erfreuen; er starb kaum siebenundzwanzigjährig zu Beginn des Jahres 1899.

Einige Jahre später (1902) bot der überlebende Vater das kleine Institut, in welchem er die von seinem Sohne begonnenen Arbeiten fortgesetzt zu sehen wünschte, der Universität Toulouse als Geschenk und zur Übernahme an. Er stellte dabei nur die einzige Bedingung, daß in der Schenkungsakte ausdrücklich bemerkt würde, die betreffende kleine Forschungsanstalt sei durch seinen Sohn GEORGE LABITE begründet worden. Der Rektor der Universität nahm das Geschenk mit Dankbarkeit an und die französische Regierung ratifizierte das darauf bezügliche Schriftstück.

Fig. 3. Der große Saal mit zahlreichen Wasserbassins.

Herr Prof. LOUIS ROULE, ein Freund des verstorbenen Herrn LABITE, wurde alsbald mit der Leitung des verwaisten Instituts betraut und man legte ihm dabei die Verpflichtung auf, an demselben zu bestimmten Zeiten öffentliche Vorträge über Fischzucht zu halten. Nach einer Mitteilung, welche ich jüngsthin von Herrn Prof. ROULE selbst erhielt, hat derselbe im Sommersemester des verflossenen Jahres (1904) an drei Donnerstagen eine derartige Vorlesung gehalten. Es stellten sich dazu immer 120 bis 130 Zuhörer ein. Das Thema, welches behandelt wurde, betraf die Einrichtung und die Bewirtschaftung eines ländlichen Teiches mit karpfenartigen Fischen (L'installation et entretien d'un vivier

rustique à Cyprinides). Es waren damit gemeint Fische aus den Spezies: Karpfen, Karausche, Brasse, Schleie und Döbel. Ich entnehme dem betreffenden Vortrage, von dem mir ein Resumé vorliegt, daß zur künstlichen Fütterung in derartigen ländlichen Teichen von Prof. Roule hauptsächlich (für die obengenannten Arten) getrocknete Bohnen empfohlen werden, welche in schwachem Salzwasser gargekocht worden sind. Diese Hülsenfrüchte läßt man vor dem Gebrauch zu Fütterungszwecken durch eine kleine Fleischmühle gehen und wirft die so hergestellten Schnitzel

Fig. 4. Der Saal für die praktischen Sammlungen.

oder Brocken ganz direkt ins Wasser. Entweder werden sie nun von den Fischen schon beim Untersinken erbeutet oder sie fallen auf den Teichgrund und werden dort später von den vorüberschwimmenden Fischen bemerkt und weggeschluckt. Roule rät dazu, nur ein einziges Mal am Tage, aber zu einer bestimmten Zeit, in solcher Weise zu füttern. Nicht minder gut hat sich eine Fütterung mit Fleischmaden bewährt, die gleich an Ort und Stelle auf Stücken von Rind- oder Kalbfleisch gezüchtet werden, indem man letztere in siebartigen Behältern (mit großen Maschen) unterbringt, die man entweder auf eingeschlagenen Pfählen über dem Wasserspiegel befestigt, oder an Drahtkabeln

aufhängt, die man quer über die Teichfläche ausspannt. Auch sonst enthalten jene Vorlesungen mancherlei gute Winke zur Beherzigung für den Teichwirt.

Während der Jahre 1902 und 1903 sind aber auch eine Reihe von rein wissenschaftlichen Arbeiten von Prof. L. Roule ausgeführt worden, die in den Berichten (Comptes rendus) der französischen Akademie der Wissenschaften publiziert worden sind. So z. B. eine interessante Untersuchung über das normale Zwittertum der Fische (sur l'hermaphrodisme normal des

Fig. 5. Derselbe Saal von dem Ende aus gesehen, wo sich die großen Fenster befinden. (Vergl. Fig. 2.)

poissons); ferner eine solche über die Gattung *Chondrostoma* in den süßen Gewässern Frankreichs, sowie eine andere (in Gemeinschaft mit M. de Cardaillac) über die wahren Ursachen der Entvölkerung der Flußläufe und die Mittel zu ihrer Abhilfe. Kurzum, die fischereiliche Versuchsstation entfaltet eine rege Tätigkeit, kann sich sehen lassen und gibt auch eine Jahrespublikation (»Bulletin«) heraus, worin über alle Erfahrungen und Resultate, die innerhalb des Instituts gewonnen werden, kurze Mitteilungen enthalten sind. Roule beschäftigt sich aber nicht bloß mit der Fischfauna des Süßwassers, sondern auch mit der-

jenigen des Meeres, wie seine Arbeiten über die Familie der Atheriden und diejenige über die Fischerei an der Küste von Korsika beweisen.

Also das, was bei uns gegenwärtig von seiten der Fischereikreise angestrebt wird, ist in Frankreich bereits realisiert: unsere von jeher tatkräftig auf dem Gebiete des Fischereiwesens vorgehenden westlichen Grenznachbarn haben längst die Notwendigkeit eines Instituts für Fischereibiologie und Fischkunde eingesehen und verwirklicht. Und wie es stets bei wichtigen Neuerungen der Fall ist, war es kein Verein, sondern ein einzelner fachkundiger Mann, der die Sache in die Hand nahm und nach eigenem Ermessen — aber vorzüglich — ausführte. Das war Herr Georges Labite. Man möge sich diesen Namen, dessen Träger ein junger, noch nicht dreißigjähriger Mann war, in unsern Fischereikreisen wohl merken! Ebenso wolle man sich einprägen und nicht vergessen, daß schon seit einer Reihe von Jahren an den Universitäten von Bordeaux, Grenoble und Clermont-Ferrand in richtiger Erkennung des Wertes fischereiwirtschaftlicher und hydrobiologischer Forschungen ähnliche, wenn auch minder glänzend ausgestattete Speziallaboratorien dafür vorhanden sind. An der Spitze aber marschiert Toulouse! —

Der Mangel an Initiative hat sich bei uns auch auf anderen Gebieten gezeigt: ich spreche in dieser Hinsicht nur das bekannte Schmerzenswort »Kolonisation« aus. Auch darin haben wir uns erheblich verspätet und würgen nun diejenigen Bissen hinunter, die andern Leuten nicht munden wollen. Der Mahnruf zur Begründung fischereibiologischer Stationen ist in Deutschland keineswegs neueren Datums, denn es haben ihn bereits vor langen Jahren Männer wie Carl Vogt (der nachmalige Genfer Zoologe) und Berth. Benecke (der Königsberger Ichthyologe) erhoben. Auch der frühere Generalsekretär des deutschen Fischereivereins, Curt Weigelt, hat ihn seinerzeit in seiner Abhandlung über den Einfluß der giftigen, wasserlöslichen Substanzen auf die Fische erschallen lassen, und ich selbst bin unausgesetzt bemüht gewesen, im Anschluß an meine Planktonuntersuchungen triftige Argumente für die unbedingte Nützlichkeit einer solchen, der Praxis unmittelbar förderlichen Anstalt beizubringen. Aber keine von den höheren Verwaltungsinstanzen reagierte auf diese Stimmen. Endlich jedoch ist am äußersten Horizonte ein Schimmer von Hoffnung auf-

getaucht und in ganz vagen Umrissen zeichnet sich an der gleichen Stelle das Bild einer deutschen »fischereiwissenschaftlichen Staatsanstalt«. Noch immer jedoch schwebt sie zwischen Sein und Nichtsein.[1]) Aber der Tropfen höhlt erfahrungsgemäß den Stein! Vielleicht trägt auch der obige Hinweis auf Toulouse, wo der Traum einer besseren Müggelseestation bereits zur Wirklichkeit geworden ist, mit dazu bei, daß man den Standpunkt des Quieta non movere endlich verläßt und zu zeitgemäßen Fortschritten auf dem Gebiete des Fischereiwesens mitwirkt, ehe andere Nationen auch hier einen Vorsprung gewonnen haben, der nicht wieder einzuholen ist.

[1]) Vergl. Kapitel I dieses XII. Bandes, S. 21.

XIII.

Die sogenannten „Riechstäbchen“ der Cladoceren.

Von **D. J. SCOURFIELD** (Leytonstone, England).

(Mit Taf. V und VI.)

Alle diejenigen, welche sich eingehender mit jenen kleinen Crustaceen beschäftigt haben, welche mit dem Namen *Cladocera* bezeichnet werden, müssen auf jene nie fehlenden, sondern ganz konstant auftretenden Büschel von kleinen, durchsichtigen Borsten aufmerksam geworden sein, welche sich auf jeder der beiden ersten Antennen (Tastantennen) bei jenen Tierchen vorfinden. Selbst da, wo — wie bei einigen Spezies von *Daphnia* und bei den Gattungen *Podon* und *Evadne* — keine wirklich hervortretenden Organe dieser Art anzutreffen sind, werden die fehlenden Anhänge noch durch das Vorhandensein jener Büschel von solchen Borsten angedeutet, welche in diesen Fällen direkt aus dem Kopfe der betreffenden Cladoceren hervorgewachsen zu sein scheinen. Es ist klar, daß Gebilde von solcher Beständigkeit irgend welche wichtige Funktion zu erfüllen haben, und dementsprechend hat man sie seit der Zeit, wo LEYDIGS bekannte Abhandlung »Über Geruchs- und Gehörorgane der Krebse und Insekten« (7)[1]) erschien, ziemlich allgemein für Geruchsorgane gehalten.

Es ist indessen zweifelhaft, ob sie wirklich als solche in Anspruch zu nehmen sind. W. A. NAGEL hat dieselben in seinen »Vergleichend physiologischen und anatomischen Untersuchungen über den Geruchs- und Geschmackssinn« (8) sehr ausführlich behandelt. Er kommt dabei zu der Ansicht, daß sie wohl mehr als im Dienste des Geschmackssinns stehend aufgefaßt werden

[1]) Siehe Literaturverzeichnis S. 352.

müßten und diese Meinung ist vielleicht die richtige. Der Umstand, auf den ich in meinen früheren Abhandlungen (9) hingewiesen habe, daß diese Organe manchmal entfernt vom Munde ihren Platz haben und aus diesem Grunde nicht als Geschmacksorgane anzusehen seien, scheint bei näherer Erwägung ein geringeres Gewicht zu haben, als ich damals annahm. Ich denke aber, daß ihr gelegentliches Weggerücktsein aus der Nähe der Mundöffnung ein Anzeichen dafür ist, daß sie nicht ausschließlich die Funktion von Geschmackswerkzeugen in der strengen Bedeutung dieses Ausdrucks besitzen, sondern daß sie auch geeignet sind, andere Arten von Sinneswahrnehmungen zu vermitteln, von denen wir Menschen keine direkte Vorstellung haben. Mag dies nun sein, wie es wolle: es steht im praktischen Sinne fest, daß alle Wahrnehmungen, welche dem Tiere durch diese Borsten zugeführt werden können, sich als diejenigen eines »chemischen Sinnes« bezeichnen lassen (Nagel 8). Dies ist der Sinn, welcher die Organismen befähigt, Unterschiede in den Objekten, die ihre Umgebung ausmachen, zu empfinden, welche sich auf Veränderungen in deren chemischer Konstitution beziehen. Dieser eigenartige Sinn schließt Geschmack und Geruch ein, sowie vielleicht verwandte Wahrnehmungen, die sich bei den höheren, luftatmenden Wesen nicht vorfinden. Um nun solche bestimmte Bezeichnungen, wie es die Worte Geruch und Geschmack sind, zu vermeiden, schlage ich vor, die Borsten, von denen hier die Rede ist, chemisch-ästhetische Organe zu nennen, und ich verstehe darunter solche, durch welche das Tier Veränderungen wahrnimmt, welche in der chemischen Beschaffenheit des Wassers vorgehen, worin sie leben, sowie solche, die das aufzunehmende Futter und die Gegenwart anderer Tiere betreffen, die sich in ihrer nächsten Nachbarschaft befinden.

In Übereinstimmung mit dem konstanten Auftreten jener Sinnesbüschel innerhalb der ganzen Cladocerenfamilie ist die Tatsache, daß sich dieselben in ihrem wesentlichen Bau bei den verschiedenen Gattungen und Spezies gleichen. Ihre Struktur ist vor vielen Jahren bereits von Leydig festgestellt worden (4, 5, 6, 7), welcher fand, obgleich er seine Beobachtungen nicht exakt in dieser Weise formulierte, daß sie aus 3 hauptsächlichen Teilen bestehen: 1. aus einem hyalinen Stabe, 2. aus einem kleinen, stark lichtbrechenden Endkügelchen und 3. aus einem Basalstück, welches in die Antennen eingebettet ist und womit ein Nervenfaden in

Verbindung steht. Obgleich nun aber eine wesentliche Übereinstimmung in den hier aufgezählten Hauptteilen überall vorhanden ist, finden sich doch verschiedene Abweichungen im einzelnen vor, und diese sollen jetzt besonders betrachtet werden.

Was zunächst den hyalinen Stab anbelangt, der zuweilen auch leicht gekrümmt oder gebogen ist, so stellt er einen zylindrischen Auswuchs dar, der viel länger als dick ist. Er besitzt eine sehr dünne, chitinöse Bedeckung. Das Innere desselben besteht aus einer farblosen, meist homogenen Protoplasmamasse, die gelegentlich eine vakuoläre, alveoläre oder körnige Struktur aufweist. Dazu kommt oft noch eine Einschnürung, die sich nahe der Basis des Stabs befindet, wo er sich am Basalstück angliedert. Von der zylindrischen Form des Stabs gibt es auch verschiedentlich Abweichungen. In vielen Fällen läßt sich ein Dünnerwerden nach dem Vorderende zu bemerken (Fig. 6, 8) und bei *Acantholeberis curvirostris* zeigt sich eine fast plötzliche Abnahme des Durchmessers in der Nähe des freien Endes (Fig. 9). In einem Falle, d. h. bei *Anchistropus emarginatus*, zeigt die Basis des Stabes eine zwiebelartige Anschwellung (Fig. 23). Wie ich in einer früheren Publikation (9) kund gemacht habe, ist in der Mehrzahl der Fälle der Stab in zwei nahezu gleiche Partien durch eine leichte Verdickung geteilt (Fig. 12) oder auch durch eine geringe Einschnürung (Fig. 6, 8). Es kommt auch vor, daß sich eine Dickenverminderung der distalen Hälfte einstellt, wovon wir ein Beispiel bei *Eurycercus lamellatus* (Fig. 11) haben, oder es macht sich nur die schwache Andeutung einer Teilungslinie (Fig. 9) bemerklich. Wahrscheinlich ist eine solche Teilung in allen Fällen vorhanden, obgleich ihre Existenz schwer nachzuweisen ist, zumal bei konservierten Exemplaren, weil die Borsten sehr klein und äußerst zart sind. Die Wichtigkeit des Nachweises jener Teilungslinie liegt in der Tatsache, daß ihr Vorhandensein uns in den Stand setzt, die ganze äußere hyaline Partie des Stabs in Beziehung zu bringen mit der oberen, dünnwandigen und breiten Partie der ziemlich ähnlichen Borsten, die bei anderen Crustaceen vorkommen (1, 2, 7, 8, 10, 11), insofern diese ebenfalls eine Trennung in zwei Teile erkennen lassen, wie z. B. diejenigen von der Wasserassel (*Asellus aquaticus*) in Fig. 3. Das äußerste Ende des Stabs kann abgerundet sein (Fig. 6, 12) oder in zwei Spitzchen ausgezogen (Fig. 8, 11). Das Auftreten dieser

zwei Spitzen ist vielleicht auf eine napfähnliche Einsenkung am Ende des Stabes zurückzuführen, wodurch im optischen Querschnitt das Vorhandensein von solchen Spitzen nur vorgetäuscht wird (vergl. Fig. 11). Auch kommt es vor, daß am Ende des Stabes zwei kleine Häkchen stehen. Das letztere ist der Fall am Ende der langen Sinnesborsten in den Gattungen *Macrothrix* und *Acantholeberis* (Fig. 9). In einem vereinzelten Falle (*Lathonura rectirostris*) ist das Stabende mit einem einzelnen, leicht gekrümmten Haken versehen (Fig. 10).

Die Länge des Stabes variiert auch beträchtlich und zwar nicht nur bei den verschiedenen Spezies, sondern auch manchmal in demselben Borstenbüschel. Die längste Borste, welche mir bekannt geworden ist, findet sich bei *Acantholeberis curvirostris*. Dieselbe mißt beinahe 0,25 mm. Es ist die längere von den beiden langen, die bei jener Spezies vorkommen. Aber es gibt bei dieser Art noch andere Borsten in demselben Büschel, die nur ein Drittel der Länge von jenen besitzen. Die kürzesten Borsten sind wahrscheinlich die, welche das Genus *Moina* zeigt. In einer Spezies desselben (*M. Banffyi* Dad.) haben dieselben bloß eine Länge von 0,018 mm (18 μ). In diesem Falle sind alle Borsten des nämlichen Büschels von nahezu gleicher Länge (Fig. 16).

Das Endkügelchen (terminal pellet) ist ein sehr kleiner, stark lichtbrechender Körper, der höchst wahrscheinlich aus Chitin besteht. Gewöhnlich stellt er das bemerkenswerteste Gebilde an der Borste dar und besitzt eine glänzende Beschaffenheit. Offenbar hat er auch Veranlassung dazu gegeben, daß häufig von »geknöpften Borsten« gesprochen worden ist. In alten Zeichnungen ist er zuweilen als ein Knopf oder als ein Ring (Leydig 4) von bedeutenderem Durchmesser dargestellt, als der Stab selbst, dem er aufsitzt, aber in Wirklichkeit ist er immer kleiner, als die Dicke des Stabs beträgt, weil er ja vollständig im Innern des letzteren gelegen ist. Wegen seiner geringen Größe und seinem starken Lichtbrechungsvermögen ist es außerordentlich schwer, an diesem Kügelchen exakte Messungen auszuführen und seine feinere Struktur festzustellen. In den meisten Fällen erscheint eben dieses Gebilde als ein kugeliger oder linsenförmiger Gegenstand, welcher in enger Berührung mit der Wandung der Borstenspitze steht. Die oft beschriebene ringförmige Erscheinung desselben Körperchen ist wahrscheinlich nur

eine Folge der Lichtbrechung und gar nicht in Wirklichkeit vorhanden. Manchmal habe ich den Eindruck gehabt, daß es wie ein Knopf auf dem Boden einer Vertiefung sitze (Fig. 8, 11); gelegentlich schien es mir auch so, als stelle es selbst nur eine napfartige Aushöhlung (Fig. 9) dar. Bei *Limnosida frontosa* erweckte es den Eindruck, als sei es in ein kleines, kurzes Stäbchen verlängert. In manchen Fällen, wo das Ende des hyalinen Stabs eigenartig modifiziert ist, gewinnt es auch den Anschein, als befinde sich das glänzende Körperchen ein wenig entfernt von der Spitze der Borste. Beispiele hierzu liefern die Fig. 8, 9, 10 und 11.

Das Basalstück (basal bead) des Stabes besteht, soviel ich sehen kann, aus einer hohlen chitinösen Röhre, mit mehr oder weniger verdickten Wandungen gegen das distale Ende hin, d. h. gegen den Teil der Röhre zu, welcher der Ektodermis der Antennula zunächst liegt. Es gibt aber viele Abänderungen dieses Grundtypus, welche durch Verlängerung oder Verkürzung des Basalstückes hervorgebracht werden; auch trägt hierzu noch bei die größere oder geringere Entwickelung der Wandung, von welcher vorhin die Rede war. Eine Verdickung des proximalen Endes am Basalstück (wie in Fig. 8, 9, 10, 11 und 22), von dem ich auch schon in meinen früheren Abhandlungen gesprochen habe, gibt dem Basalstück vielfach eine hantelförmige Gestalt. Jetzt bin ich überzeugt, daß diese Erscheinung nur durch die Entwickelung eines neuen Basalstückes, in Vorbereitung einer Häutung, zustande kommt (siehe Fig. 7 a, b, c, d, e).

Es scheint sicher, daß das Basalstück — zum Teil wenigstens — den ursprünglichen Stiel der Borste (wie es sich in vielen anderen Gruppen von Crustaceen zeigt) darstellt. Man sehe z. B. Fig. 3. Dieser Stiel scheint in die Antennula eingesunken zu sein. Dies war auch Leydigs Ansicht, welche er in seiner bekannten Histologie (5, S. 212) darlegt, und wo er sagt, »Im Inneren verlaufen Nerven, die durch Ganglienkugeln setzen; nachdem sie diese hinter sich haben, treffen sie nahe am Ende des antennenartigen Vorsprunges (Antennula) auf ovale, scharfkonturierte Gebilde, die bei näherem Erforschen als Einsackungen der Cuticula sich ausweisen.« Die Zeichnung, welche diese Beschreibung begleitet, ist auch klar hinsichtlich dieses Punktes, aber es erscheint unmöglich zu glauben, daß Leydig wirklich solche Einsackungen sah, denn selbst mit den modernen Öl-

Immersions-Objektiven gelingt es nicht, festzustellen, daß der Stiel der Borste seinen Ursprung von einer Höhlung in der Epidermis nimmt. Nichtsdestoweniger ist es klar, daß wenigstens bei einer Spezies der nahestehenden Phyllopoden (*Chirocephalus diaphanus*) das Basalstück wesentlich aus einem dickwandigen Stiele besteht, welcher von einer Einsenkung ausgeht. Eine Darstellung dieses Sachverhalts erblickt man in Fig. 4, um hiermit die entsprechenden Verhältnisse bei den Cladoceren vergleichen zu können. Das Basalstück eines andern Individuums derselben Art ist in Fig. 5 gezeichnet und kann noch zu genauerer Orientierung dienen. Es mag hierbei übrigens noch bemerkt werden, daß in eben diesem Falle von *Chirocephalus* es sich nicht sowohl um ein Einsinken in die Antennula handelt, als vielmehr darum, daß die Antennula eine kleine Papille aussendet, um die Borstenbasis zu umfassen. Ich habe eine sehr ähnliche Vorkehrung, was die Papille betrifft, in einer der äußersten Borsten am Ende der Antennula des Männchens von *Leptodora Kindtii* Focк vorgefunden.

Nachdem wir die Struktur dieser Sinnesborsten näher betrachtet haben, ist es nun von weiterem Interesse, die Beständigkeit in der Anzahl zu verfolgen, mit welcher dieselben in ganzen Familien und Gruppen von solchen auftreten. Vor meiner Publikation im Jahre 1896 (9) über dieses Thema war keine bestimmte Anzahl als charakteristisch festgestellt worden und allerlei Angaben über die Anzahl bei verschiedenen Spezies wurden gemacht. Ich zeigte indessen, daß — soweit die Weibchen in Betracht kommen — es eine strenge Regel zu geben scheine, wonach die Anzahl der Borsten an jeder Antennula abhängt von der Familie, zu welcher eine Art gehört und daß lediglich nur drei Typen in der gesamten Gruppe der Cladoceren gefunden werden können. Diese drei Typen sind gekennzeichnet durch die Zahlen fünf, sechs und neun[1]) und verteilen sich in folgender Weise auf die betreffenden Abteilungen:

[1]) Beim Feststellen der Anzahl der Sinnesborsten muß man vorsichtig zu Werke gehen, damit man nicht auch solche Borsten mitzählt, welche oft in der Nähe der andern stehen, aber nichts mit chemischen Sinneswahrnehmungen zu tun haben (vergl. Fig. 13, 14, 15 und 24). Um dies zu vermeiden, muß man aufmerksam auf das glänzende Endkügelchen achten, mit dem jede der chemisch-ästhetischen Setae ausgerüstet ist. Da es nun aber vorkommt, daß gelegentlich eine oder die andere Sinnesborste verloren gegangen ist, so muß man — um sicher zu gehen — lieber die Basalstücke zählen, was aber eine

Polyphemiden. Die Weibchen besitzen **5** Riechstäbchen an jeder Antennula.

Holopediden. Die Weibchen besitzen **6** Riechstäbchen an jeder Antennula.

Alle übrigen Familien.[1]) Die Weibchen besitzen **9** Riechstäbchen an jeder Antennula.

Seit der Veröffentlichung meiner bereits erwähnten Arbeit von 1896 habe ich keine Veranlassung dazu gehabt, die in obigem ausgesprochene Verallgemeinerung zurückzuziehen. Vielmehr haben mich fortgesetzte Untersuchungen in den Stand gesetzt, derselben eine noch festere Basis zu geben, insofern ich die Genera *Limnosida*, *Cercopagis*, *Moinodaphnia* u. a. in betreff ihrer Sinnesborstenverhältnisse studierte. Ich gebe im nachstehenden eine Übersicht bezüglich der Ausdehnung meiner Untersuchungen. Zunächst teile ich mit, daß ich aus den Genera *Polyphemus, Bythotrephes, Podon, Evadne* und *Cercopagis* mehrere Spezies näher in betreff des hier in Frage stehenden Punktes geprüft habe. *Cercopagis*-Exemplare erhielt ich durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Prof. G. O. Sars, welcher seinerzeit diese interessante Form in Material aus dem Caspischen Meere entdeckte. Aus der Familie der Holopediden erhielt ich Exemplare von *Holop. amazonicum* durch meinen Freund Dr. T. Stingelin, und ich fand, daß dieselben in bezug auf ihre Riechborsten mit *Holop. gibberum* übereinstimmten. Aus den übrigen Familien habe ich näher kontrolliert Vertreter folgender Gattungen: (Sididae) *Sida, Diaphanosoma, Latona, Limnosida;* (Daphnidae) *Daphnia* (inbegriffen *Hyalodaphnia*), *Simocephalus, Ceriodaphnia, Moina* und *Moinodaphnia.* Ferner: (Bosminidae) *Bosmina* und *Bosminopsis*; (Lyncodaphnidae) *Macrothrix, Drepanothrix, Acantholeberis, Ilyocryptus, Streblocerus, Ophryoxus, Iheringula, Grimaldina*; (Lynceidae) *Eurycercus, Acroperus, Camptocercus, Alonopsis, Leydigia, Graptobeberis, Alona, Alonella, Pleuroxus, Peracantha, Leptorhynchus, Chydorus, Anchistropus, Monospilus*; (Leptodoridae) *Leptodora.* Für Überlassung von Exemplaren der *Limnosida frontosa* habe ich Herrn Dr. K. M. Levander, für solche von *Bosminopsis deitersi* Herrn Dr. T. Stingelin und für *Iheringula paulensis*

durchaus mühsame Arbeit ist, weil es vielfach mit Schwierigkeit verbunden ist, sich die Spitze der Antennula scharf zur Ansicht zu bringen.

[1]) Diese umfassen mehr als 90 % aller bisher bekannten Spezies von Cladoceren.

und *Grimaldina brazzai* Herrn Prof. Sars meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Wie bereits erwähnt, besitzt die obige Regel zunächst nur für die weiblichen Vertreter der angegebenen Gattungen und Arten Gültigkeit. Die Männchen stimmen in den betreffenden Verhältnissen mit den Weibchen nicht durchaus überein, obgleich — wenn wir die Mehrzahl betrachten — die Anzahl der Riechborsten bei beiden Geschlechtern die gleiche ist. Bei der Schwierigkeit, welche in der Beschaffung der Männchen überhaupt besteht, bin ich auch nicht in der Lage gewesen, eine allgemeine Regel hinsichtlich der Sinnesborstenverhältnisse derselben festzustellen. Aber was ich bisher darüber zu erforschen vermochte, läßt sich aus folgender Zusammenstellung ersehen:

Polyphemidae. Die Männchen haben **5** Riechstäbchen an jeder Antennula.

Holopedidae. Die Männchen haben **6** (?) Riechstäbchen an jeder Antennula.

Sididae, Daphnidae, Bosminidae. Die Männchen haben **9** Riechstäbchen an jeder Antennula.

Lyncodaphnidae. Die Männchen haben **9** (?) Riechstäbchen an jeder Antennula.

Lynceidae. Die Männchen haben **9** oder **12**[1]) Riechstäbchen an jeder Antennula.

Leptodoridae. Die Männchen haben zahlreiche (**24**? bis **70**?) Riechstäbchen an jeder Antennula.

Im Hinblick auf obige Angaben muß ich noch bemerken, daß ich ein Männchen von *Holopedium* nie selbst zu Gesicht bekommen habe und daß infolge dessen die Borstenanzahl von 6 bei demselben sich auf eine Figur von G. O. Sars gründet, welche derselbe in seiner »Cladocera ctenopoda« publiziert hat. In gleicher Weise habe ich die Anzahl 9 für die Lyncodaphniden, von denen ich nur einen Repräsentanten des männlichen Geschlechts selbst gesehen habe, aus Zeichnungen von Lilljeborg (Cladocera Sueciae) und Sars (verschiedene Publikationen) eruiert. Ich will auch noch erwähnen, daß in der Familie der Lynceiden, welche von

[1]) Bei einigen wenigen Spezies mag eine hier zwischen gelegene, mittlere Anzahl (10—11) vorhanden sein; aber diese Frage bedarf noch weiterer Untersuchung.

diesem Gesichtspunkte aus in zwei Gruppen zu scheiden ist, die durch Zwischenformen verbunden sind, die Teilungslinie durch einige Genera geht, z. B. besitzen die Männchen einiger Spezies von *Alona* 9, wogegen die von anderen 12 Riechstäbchen aufweisen. Bei *Leptodora* ist die Anzahl solcher Borsten wahrscheinlich vom Alter des Tieres abhängig, und ich habe bei einem jungen Individuum nur 24 gezählt, wogegen WEISMANN (12) sagt, daß sie ungefähr in der Anzahl von 70 vorkommen. Bei sehr jungen Männchen sind sogar nur 9 vorhanden und auch bei den erwachsenen bleiben jene 9 deutlich von den andern unterschieden, welche später hinzutreten und die ganze Länge der Antennula einnehmen. Aus den obigen Feststellungen ist übrigens auch zu ersehen, daß, obgleich der Besitz von 9 Riechstäbchen auf jeder Antennula nicht so charakteristisch ist für die Männchen, wie für die Weibchen, es doch die Anzahl ist, welche in der Mehrzahl der Fälle vorgefunden werden.

Wie aus meinen Beobachtungen sich ergibt, stehen die Büschel der Riechstäbchen (chemisch-ästhetischen Borsten) gewöhnlich an der Spitze der Antennula, wie es auch in den Fig. 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 23 und 24 veranschaulicht ist. In gewissen Fällen aber kommt es vor, daß eben diese Borsten sich in einer beträchtlichen Entfernung vom Ende der Antennula befinden. Die hauptsächlichsten Beispiele hierfür liefern die Gattungen *Latona* und *Bosmina*. Die Erklärung für diese Einrichtung der *Latona* scheint zu sein, daß hier eine sehr starke Entwickelung desjenigen Teils der Antennula eingetreten ist, welcher unter dem Namen des *Flagellum* bekannt ist und der auch bei den Männchen der meisten Arten von Cladoceren, sowie bei den Weibchen der Sididen zu finden ist. Bei *Bosmina* (Fig. 19) ist das gleiche Verhalten zustande gekommen durch die außerordentliche Vergrößerung eines seitlichen Auswuchses vom Rande der Antennulaspitze her, welcher entspricht (oder auch nicht entspricht) dem vorher erwähnten *Flagellum*.

Ein anderer Punkt, der die Aufmerksamkeit auf sich zieht, ist der: daß sich das Büschel selbst nicht als ein einförmig zusammengesetztes Bündel von Borsten erweist, sondern vielmehr in verschiedenartiger Weise zerspalten ist. So z. B. ist es bei *Bosminopsis* (Fig. 20) über einen beträchtlichen Teil der Antennula zerstreut. Bei *Leptodora* (Fig. 24) hingegen besteht der Büschel

aus drei verschiedenen Gruppen, von denen jede drei Borsten enthält, und bei *Limnosida* (Fig. 15) sind zwei Gruppen vorhanden, eine mit vier, die andere mit fünf Riechstäbchen. Noch öfters begegnet einem der Fall, daß eine oder mehrere der Borsten von den übrigen abgesondert sind und näher an der Basis der Antennula stehen oder an einem isolierten Punkte der Antennenspitze ihren Standort gefunden haben. Das merkwürdigste Beispiel von einer solchen Anordnung, welches ich gesehen habe, ist bei *Anchistropus emarginatus* (Fig. 23) vorfindlich; dort ist eine der Borsten nicht nur vergrößert und modifiziert, sondern ist auch ganz für sich auf einem Höckerchen situiert. Andere gute Beispiele von Absonderung einzelner Sinnesborsten von dem eigentlichen Büschel kommen bei gewissen Spezies von *Acroperus, Alona, Alonopsis, Chydorus* etc. vor, und es ist zuweilen möglich durch die bloße Untersuchung der Stellung dieser Borsten verschiedene, aber sonst nahe verwandte Arten voneinander zu unterscheiden.

Aber auch wenn das Büschel nicht in kleinere Borstengruppen aufgelöst ist, zeigt sich oft eine keineswegs einförmige Anordnung, insofern bei nahe verwandten Spezies gewisse vergrößerte Borsten oft ganz abweichende Stellen einnehmen. Dies ist bekanntermaßen der Fall beim Genus *Ilyocryptus*, wie zuerst durch Kurz (3) bekannt geworden ist. In *I. sordidus* steht eine besonders lange Borste vor und eine andere hinter dem Büschel der übrigen, während bei *I. agilis* beide Borsten vor den andern und in *I. acutifrons* umgekehrt beide hinter die übrigen zu stehen gekommen sind.

Die Verschiedenheit, welche zwischen den beiden Geschlechtern derselben Art besteht, ist aber noch von einem andern Gesichtspunkte aus einer näheren Betrachtung zu unterwerfen. Es scheint nämlich im allgemeinen Regel zu sein, daß einige von den Riechborsten des Männchens immer um einiges größer sind, als die andern. In einigen Fällen ist dies besonders deutlich ausgesprochen, so z. B. in dem von *Simocephalus vetulus*.

Das Weibchen dieser Spezies besitzt ein Büschel von Riechstäbchen, welches in jeder Hinsicht gleichförmig ist (Fig. 17), wogegen beim Männchen fünf von den Stäbchen länger und dicker als die andern sind. Einer von denselben ist aber noch viel größer wie die übrigen, insofern er die zweifache Länge von

diesen hat und auch entsprechend dicker ist (Fig. 18). Dies ist ein Beispiel für die Verschiedenheiten, welche stattfinden können, während die Anzahl und die Stellung der Borsten dieselben bleiben. In den Fällen, wo beim Männchen noch einige Borsten hinzukommen, macht man gewöhnlich — aber nicht immer — die Wahrnehmung, daß dieselben dann auch eine abweichende Stellung einnehmen. Man kann mit Bezug hierauf *Chydorus sphaericus* und *Ch. globosus* anführen.

Zum Schlusse dieser Bemerkungen über die chemisch-ästhetischen Borsten der Cladoceren möge es gestattet sein, die Erörterung einiger Fragen anzuschließen, welche sich aus der näheren Betrachtung der oben beschriebenen Einzelheiten ergeben. Da haben wir in erster Linie die Größendifferenz, welche diese »Riechstäbchen« bei den verschiedenen Spezies zeigen. Hat dies irgend eine Beziehung zu den Lebensgewohnheiten der Tiere? Ich bin anzunehmen geneigt, daß dies der Fall ist, da die Größe der Stäbchen nur ganz im allgemeinen mit der Größe der betreffenden Wesen in Harmonie steht. Aber ich muß gestehen, daß ich keine klare Beziehung zwischen Größenverhältnissen und Lebensgewohnheiten erkennen kann.

Dann ferner, was ist der Sinn des Vorhandenseins eines ansehnlichen Größenunterschieds zwischen den Borsten desselben Büschels? Wäre es wohl wahrscheinlich, daß eine solche Differenz auf verschiedene Funktionen hindeutet, welche von der einen und von der andern Sorte der Borsten ausgeübt wird? Es wäre ja wohl denkbar, daß gewisse Borsten mehr für diese, andere mehr für jene Art der Wahrnehmung chemischer Einwirkungen geeignet wären oder für verschiedene Grade derselben Gattung von Perceptionen. Es wäre dies ein augenscheinlicher Vorteil für die Tiere, wenn sie auf diese Weise die Stärke oder Mannigfaltigkeit ihrer Wahrnehmungen zu steigern vermöchten. Aber ob die beobachteten Tatsachen in Wirklichkeit einer solchen Auslegung entsprechen, das ist schwer zu sagen, obgleich mir persönlich eine solche Annahme, wie sie oben gemacht wurde, einleuchtend ist.

Eine andere Frage, welche denjenigen auf die Lippen kommen muß, die von den obigen Darlegungen Kenntnis genommen haben. ist die: Warum befinden sich gerade neun Borsten auf jeder Antennula bei der Mehrzahl der Cladoceren?

Aus der auffälligen Übereinstimmung in diesem Punkte dürfte mit größter Wahrscheinlichkeit zu schließen sein, daß es sich bei diesem Besitz um einen sehr alten Charakter handelt; unbeschadet des Faktums, daß im Embryo alle diese Borsten nicht gleichzeitig zum Vorschein kommen. Der einzige Vertreter der nahe verwandten Gruppe (Phyllopoden), welchen ich von demselben Gesichtspunkte aus, der hier in Frage steht, untersucht habe, nämlich *Chirocephalus diaphanus*, scheint normaler Weise zwölf Borsten zu besitzen, sowohl in den männlichen oder in den weiblichen Exemplaren. Hieraus erklärt es sich wohl auch, daß auch bei den Männchen von manchen Lynceiden-Spezies zwölf Borsten vorkommen, und diese Tatsache kann als ein Erinnerungszeichen an jene Epoche betrachtet werden, wo die Phyllopoden und Cladoceren noch nicht soweit voneinander geschieden waren, als jetzt. Aber wir gewinnen damit jedoch keinerlei Aufschluß über das häufige Vorkommen der Borsten in der Neunzahl. Da diese Zahl aber eine ganz spezielle Bedeutung betreffs der Riechborsten (auch außerhalb der Cladoceren-Gruppe) haben muß, wird durch das Faktum erhärtet, daß auch beim Flußkrebse (*Astacus fluviatilis*) jene Glieder des äußeren Zweiges der Antennula, welche homologe Borsten tragen, ebenfalls öfters deren neun aufweisen — in zwei Gruppen von je 4 und 5 — wie aus den Figuren von Leydig (7) und Huxley (2) hervorgeht.

Ferner, gibt es eine Erklärung dafür, daß bei den Holopediden und Polyphemiden die Borsten in der Zahl von 6 und 5 anzutreffen sind? Wahrscheinlich haben wir es hier mit der Unterdrückung (dem Wegfall) von einer Gruppe beigeordneter Borsten zu tun, denn die Anwesenheit von 9 Borsten in 3 Gruppen bei *Leptodora* (Fig. 24) zeigt uns, wie ein Büschel von 6 Borsten entstehen kann, und die Gruppierung bei *Limnosida* (Fig. 15) läßt erkennen, daß dieselbe den Ausgangspunkt für die Fünfzahl bilden könnte. Aber in Beziehung auf letztere muß hervorgehoben werden, daß die Polyphemiden von den Sididen weit entfernt im System stehen, und daß die Unterdrückung einer Gruppe von 4 Borsten in diesem Falle schon eingetreten sein müßte, bevor das Genus *Limnosida* existierte.

Schließlich, was ist die Bedeutung einer Zunahme der Borsten in bezug auf Anzahl und Größe, bezw. in beiden, welche man ziemlich häufig bei den Männchen der Cladoceren (im Vergleich

zu denen der Weibchen) vorfindet? Wenn wir annehmen, wie wir doch müssen (siehe 10, 11, 13), daß eine Zunahme nach jeder der beiden Richtungen hin einen höheren Entwickelungsgrad des Sinnes, in dessen Dienst die Borsten stehen, wahrscheinlich macht, so läßt sich vermuten, daß es sich bei den Männchen um eine Benutzung der größeren und zahlreicher vorhandenen Borsten in ihrem Geschlechtsleben handelt, da schwerlich angenommen werden kann, daß die Männchen in bezug auf ihre sonstigen Lebensgewohnheiten schärferer Sinne bedürftig wären, als die Weibchen. Und letzteres ist wieder auch ein Grund dazu mehr, weshalb ich geneigt bin, zu glauben, daß diese chemisch-ästhetischen Borsten nicht ausschließlich Geschmackseindrücke vermitteln, sondern daß sie auch zu anderen Wahrnehmungen dienen, die vom Geschmack vielleicht ebenso verschieden sind, als dieser vom Geruch.

Literaturverzeichnis.

1. Claus, C., Über die blassen Kolben und Zylinder an den Antennen der Copepoden und Ostracoden. Würzburger Naturwiss. Zeitschrift, Bd. I, 1860, pp. 234—240.
2. Huxley, J. H., The brayfish. London 1880, pp. 113—115.
3. Kurz, W., Über limicole Cladoceren. Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd. XXX, Supplement, 1878, pp. 392—410.
4. Leydig, J., Über *Artemia salina* und *Branchipus stagnalis*. Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd. III, 1851, pp. 280—307.
5. — — Lehrbuch der Histologie. Frankfurt a. M. 1857, pp. 212—213.
6. — — Naturgeschichte der Daphniden. Tübingen 1860.
7. — — Über Geruchs- und Gehörorgane der Krebse und Insekten. Archiv f. Anatomie etc. 1860, pp. 265—314.
8. Nagel, W. A., Vergleichend physiologische und anatomische Untersuchungen über den Geruchs- und Geschmackssinn und ihre Organe. Bibliotheca Zoologica, Heft 18, 1894.
9. Scourfield, D. J., The olfactory setae of the Cladocera. Journal of the Quekett Microscopical Club. Ser. II, Vol. 6, 1896, pp. 280—288.
10. Viré, A., Organes des sens des Crustacées obscuricoles des Catacombes de Paris et des Cavernes du Plateau central. Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle. J. III, Paris 1897, pp. 62—64.
11. — — La faune obscuricole des conduites d'eau de Seine de la ville de Paris. J. c. pp. 237—242.
12. Weismann, A., Über Bau und Lebenserscheinungen von *Leptodora hyalina*. Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd. XXIV, 1874, p. 300.
13. — — Über die Schmuckfarben der Daphnoiden. Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd. XXX, Suppl., 1878, pp. 123—164.

Erklärung der Figuren auf Taf. V und VI.

Fig. 1. Rostrum und rechte Antennula von *Daphnia magna.* (Versehentlich sind nur 8 anstatt 9 Borsten in dieser Figur gezeichnet.) Vergr. 600.

Fig. 2. Rostrum und Antennulae von *Daphnia pulex.* (Gezeichnet nach einer abgeworfenen Schale, von unten gesehen. Die Borsten sind ausgespreizt unter der Einwirkung von etwas Deckglasdruck.) Vergr. 850.

Fig. 3. Chemisch-ästhetische Borste von *Asellus aquaticus* (zum Vergleich). Vergr. 600.

Fig. 4. Dieselbe von *Chirocephalus diaphanus.* Vergr. 400.

Fig. 5. Basalstück von einem andern Individuum. Vergr. 200.

Fig. 6. Borsten von *Daphnia magna.* Vergr. 200.

Fig. 7. Entwicklungsstadien des neuen Basalstückes einer chemisch-ästhetischen Borste von *Daphnia pulex.* Etwas schematisch. a) Das normale Gebilde. b) Die erste Andeutung des proximalen Körpers. c) Eben dieser Ring fertig ausgebildet. d) Der Ring (d. h. das neue Basalstück), durch Zurückziehen der neuen Epidermis von dem alten Basalstück fortgerückt. e) Das Basalstück von einem Tiere, welches sich frisch gehäutet hat.

Fig. 8. Borsten von *Ophryoxus gracilis.* Vergr. 625.

Fig. 9. „ „ *Acantholeberis curvirostris.* Vergr. 400.

Fig. 10. „ „ *Lathonura rectirostris.* Vergr. 1000.

Fig. 11. „ „ *Eurycercus lamellatus.* Vergr. 600.

Fig. 12. „ „ *Leptodora kindtii.* Vergr. 400.

Fig. 13. Antennula von *Cercopagis socialis.* Vergr. 850.

Fig. 14. „ „ *Holopedium gibberum.* Vergr. 850.

Fig. 15. „ „ *Limnosida frontosa* (und ein Teil des Kopfes). Vergr. 300.

Fig. 16. „ „ *Moina banffyi.* Vergr. 400.

Fig. 17. „ „ *Simocephalus vetulus* (♀). Vergr. 250.

Fig. 18. „ „ *Simocephalus vetulus* (♂). Vergr. 280.

Fig. 19. Teil der Antennula von *Bosmina longispina.* Vergr. 600.

Fig. 20. Rostrum und Antennulae von *Bosminopsis deitersi.* Vergr. 850.

Fig. 21. Antennula von *Ophryoxus gracilis.* Vergr. 300.

Fig. 22. Antennula-Spitze von demselben (das Basalstück zeigend). Vergr. 1000

Fig. 23. Rostrum und Antennula von *Anchistropus emarginatus.* Vergr. 550.

Fig. 24. Antennula von *Leptodora kindtii.* Vergr. 200.

XIV.

Bericht

über die Literatur der biologischen Erforschung des Süfswassers in den Jahren 1901 und 1902.

Verfaßt von

Prof. Dr. **K. W. v. DALLA TORRE** (Innsbruck).

Anläßlich einer Vorlesung über die Tierwelt des Süßwassers trachtete ich, im Laufe der Jahre das auf die Biologie des Süßwassers bezügliche Literaturmaterial in Titeln und Auszügen zu sammeln, um dadurch ein ebenso übersichtliches, wie eingehendes Bild des auf diesem Gebiete bisher Geleisteten zu erhalten. Die Vorteile, welche sich daraus ergaben, bewogen mich, im Einvernehmen mit dem Direktor der Biologischen Station in Plön, Herrn Dr. O. ZACHARIAS, der zugleich Redakteur der von derselben ausgegebenen Forschungsberichte ist, die seit Beginn des neuen Jahrhunderts erschienenen Arbeiten zunächst für 1901 und 1902 in Form eines Jahresberichtes zusammengestellt erscheinen zu lassen, in der Absicht, in der Folge auch weitere von Jahr zu Jahr zu veröffentlichen. Allerdings ist es auffallend, daß nicht schon längst ein anderer für ein derartiges Unternehmen an günstigerer Stelle wohnender Kollege diese Idee geschöpft und durchgeführt hat. Ich kann mir dies nur dadurch erklären, daß es von vornherein sehr schwierig ist, das Gebiet der Süßwasserbiologie abzugrenzen und daß diese Überlegung vielleicht für manchen ausschlaggebend wirkte. Auch mir hat diese formale Seite manche Stunde des Nachdenkens gekostet, bis ich endlich nach dem Satze, daß das Bessere der Feind des Guten ist, beschloß, den Umfang soweit als möglich, wenigstens in den Titeln zu bringen. Selbstverständlich fanden daher alle Arbeiten Auf-

nahme, welche rein ökologisch sind, d. h. das Zusammenvorkommen gewisser Lebewesen: Tiere mit Tieren als Tiergesellschaften, Pflanzen mit Pflanzen als Pflanzengesellschaften und endlich Tiere mit Pflanzen als biologisch verbundene Wasserbewohner behandeln. In zweiter Linie mußten aber auch alle faunistischen und floristischen Verzeichnisse aufgenommen werden, da diese schließlich das Baumaterial für die biologische Süßwasserforschung bilden, ja selbst einfache Listen, sowie Einzelbeschreibungen von wasserbewohnenden Tier- und Pflanzenarten können im Hinblick auf das Ganze von Wert sein. Endlich mußten Monographien einzelner Tier- und Pflanzengruppen, Familien und Gattungen mit hereinbezogen werden, da dieselben, abgesehen vom orientierenden Interesse, sehr häufig biologische Beobachtungen und Verbreitungsangaben enthalten und somit in anderer Weise dem Ganzen sich anschließen.

Leider läßt sich bei vielen Titeln von vornherein nicht leicht sagen, ob die Arbeit in das Gebiet einschlägig sei oder nicht, und es wird die Entscheidung der Aufnahme noch schwieriger, wenn die betreffende Arbeit nicht selbst eingesehen werden kann; ich hoffe, wenigstens in der Mehrzahl solch zweifelhafter Fälle das Richtige getroffen zu haben.

Um möglichste Vollständigkeit zu erreichen, trachtete ich zunächst, aus allen mir zugänglichen Journalen die einschlägigen Titel zu gewinnen; dann wurden dieselben mittels der Literaturanzeigen und der referierenden Zeitschriften kontrolliert. Es waren dies folgende:

1. Bibliographia zoologica (Anhang des Zoologischen Anzeigers), Leipzig.
2. The Zoological Record, London.
3. Zoologisches Centralblatt, Leipzig. (Vorzügliche Referate von Prof. F. Zschokke!)
4. Zoologischer Jahresbericht, herausgegeben von der zoologischen Station in Neapel, Berlin.
5. Botanisches Centralblatt, Leyden.
6. Botanischer Jahresbericht, Berlin. (Vorzügliche Referate von Geheimrat M. Moebius!)
7. Hedwigia, Berlin.
8. Biologisches Centralblatt, Leipzig.
9. Geographisches Jahrbuch, Gotha.

Bei jedem Titel wurde genau vermerkt, ob und wo sich ein Referat findet, ganz unabhängig, ob ich dasselbe für den Auszug benützte oder nicht; ich glaube, es liegt darin ein Vorteil für eine raschere und objektivere Orientierung.

Während ich vorerst nur die Titel der Arbeiten geben wollte, entschloß ich mich später, wo es mir von Wert schien, auch ganz kurze Auszüge beizufügen; sehr gerne benützte ich dabei die von den Autoren häufig am Schlusse der Arbeit selbst angehängten Übersichten der Forschungsresultate. Wenn aber der Inhalt aus dem Titel selbst sich ergibt, oder wenn er, wie bei Listen oder Einzelbeschreibungen, namentlich von Insekten, mit dem Thema nur ganz lose zusammenhängt, oder endlich, wenn mir das Original nicht erreichbar war, verzichtete ich auf Auszüge, resp. mußte verzichten. Für die Folge wäre freilich eine Unterstützung durch Zusendung der einschlägigen Arbeiten höchst erwünscht, allein die Erfahrung auf einem anderen Felde läßt mich kaum einen Erfolg dieser Bitte erhoffen! Hier gibt's kein »do ut des« scheints!

Innsbruck, 1. Dezember 1904.

Biologische Süßwasser-Stationen.

Bericht der biologischen Süßwasserstation der kaiserlichen Naturforschergesellschaft zu St. Petersburg. I. Bd. (1901). St. Petersburg. Fig. (russisch).

Extr.: Biol. Cbl. XI, p. 453 (von O. ZACHARIAS).
Behandelt (nach O. ZACHARIAS) folgende Themata:

I. IWANOFF, L., Beobachtungen über die Wasservegetation des Seegebietes.
II. LUBIMENKO, W., Ufermessung und Bodennivellierung der grössten Abteilung des Bologoje-Sees.
III. TRANZSCHEL, W., Verzeichnis der im Waldaischen Distrikt gesammelten Pilze
IV. ZINKENDRAHT, E., Verzeichnis einiger in der Nähe der biologischen Station zu Bologoje gefundenen Moose.
V. AWERINZEFF, S., Zur Kenntnis der Protozoenfauna in der Umgebung der biologischen Station.
VI. LINKO, A., Verzeichnis der in Bologoje und angrenzenden Seen beobachteten Cladoceren.
VII. PLOTNIKOFF, W., Die im Bologoje-See und in seiner Umgebung beobachteten Nematoden, Oligochaeten und Hirudineen.
VIII. CHOLODOWSKY, N., Helminthologische Notizen.
IX. MICHAILOFF, L., Die Rotatorien des Bologoje-Sees und seiner Umgebung.
X. KUTSCHEROFF, W., Analyse des Wassers vom Bologoje-See.
XI. APASTSCHIKOFF, N., Daten des Zufrierens und Auftauens des Waldai-Sees von 1879—1900.

BIRGE, A. E., EIGENMANN, C. H., KOFOID, C., WHIPPLE, G. C. and WARD, W. B., First Report of the Limnological Commission of the American Microscopical Society. — Science. New Serie XIII. (1901), p. 897—899.

COOK, MEL. T., The Lake Laboratory at Sandusky, Ohio. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1902), Indianopolis (1903), p. 107—110, Fig.

COX, ULYSSE O., The Zoölogical Survey of Minnesota. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1901), Indianopolis (1902), p. 89—93, Fig.

EIGENMANN, C. H., Reports from the Biological Station. Contributions from the Zoölogical Laboratory of the Indiana University under the direction of C. H. EIGENMANN, No. 48. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1901), Indianopolis (1902), p. 117—204, Fig.

EIGENMANN, C. H., Reports from the Indiana University Biological Station at Winona Lake. Contributions from the Zoölogical Laboratory of the Indiana University under the direction of C. H. EIGENMANN, No. 53. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1902), Indianopolis (1903), p. 111—169, Fig.

FORBES, S. A., Illinois State Laboratory of Natural History. Biennial Report of the Director for 1899—1900. Urbana (1901), p. 1—21.

Extr.: Zool. Zbl. X. p. 580.

Die Beobachtungen beziehen sich vorzugsweise auf die Biologie der Fische des Illinoisflusses im weitesten Umfange: Häufigkeit, Verteilung, Wanderungen, Brutzeiten, Brutplätze, Eigentümlichkeiten nach den verschiedenen Gewässern (Fluss, See, Teich) usw. Auch die Planktonverhältnisse, Wasserinsekten und Hirudineen werden behandelt.

LAUTERBORN, R., Das Projekt einer schwimmenden biologischen Station zur Erforschung des Tier- und Pflanzenlebens unserer Ströme. — Verh. V. internat. zoloog. Kongreß Berlin 1901, Berlin (1902), p. 307—312.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 732.

Verf. setzt die Vorteile auseinander, welche in wissenschaftlicher wie praktischer Richtung durch die Schaffung einer beweglichen Station zur Erforschung der Biologie der Ströme und der damit verbundenen Gewässer, Altwasser, Teiche und Sümpfe erwachsen würden und empfiehlt in erster Linie die Erforschung des Rheinstromes bis zum Bodensee und den Gewässern des Oberrheins.

NORRIS, ALLEN A., Maps of Winoa, Pike, and Center Lakes. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1901), Indianopolis (1902), p. 117, Fig.

WARD, H. B., The Fresh-water Biological Stations of the World Stud. — Zool. Labor. Univ. Nebraska No. 40, Lincoln (1901), p. 39—66, 3 Pl.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 314.

Verf. gibt einen historischen Überblick über die Entwicklung des Studiums der Süsswasserbiologie und weist ihr die Wege und Ziele zu. In ersterer Hinsicht unterscheidet er die Leistungen einzelner, die an einer und derselben Lokalität durch einmaliges oder wiederholtes Sammeln bestimmte Aufgaben zu lösen trachten; dann periodisch zu gewissen Jahreszeiten immer wieder erneute Untersuchungen und endlich permanente Stationen; in letzterer gilt ihm als oberstes Ziel, den Lehrer in engere Beziehung mit der Natur zu bringen und den Unterricht zu beleben; dann ein wissenschaftliches Zentrum zu bilden und durch Experimente die praktischen Interessen der Wasserwirtschaft zu wahren.

ZACHARIAS, O., Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön. Stuttgart, E. NÄGELE. 8°. VIII. (1901), 130 p.; IX. (1902), 111 p., 2 Taf.

In Gemeinschaft mit zahlreichen Mitarbeitern widmet sich der Herausgeber (als Direktor der Plöner Station) seit einer langen Reihe von Jahren (der I. Band erschien 1893, der letzte [XI.] 1904) der Erforschung des Grossen Plöner Sees in Ostholstein und seiner Nachbarbecken, sowie zahlreicher anderer Gewässer der Provinz Schleswig-Holstein. Ausserdem aber unternimmt O. ZACHARIAS auch weitere Reisen innerhalb und ausserhalb Deutschlands, um vergleichende Untersuchungen an völlig anders gearteten Gewässern, als die norddeutschen sind, anzustellen. Auf diese Weise des Studiums sind im letztverflossenen Jahrzehnt viele interessante Gesetzmässigkeiten im Bereiche der lakustrischen Organismenwelt festgestellt worden, die sich namentlich auch auf den Teil der Süsswasserfauna beziehen, welche man als das Plankton (alias „Auftrieb") bezeichnet. Diese umfangreichen Berichte, welche mit zahlreichen Tafeln und einer Fülle von Textabbildungen ausgestattet sind, bilden eine wichtige Bereicherung der biologischen Literatur. F. A. FOREL hat diese Bände als „eine reiche Fundgrube für neue Tatsachen" bezeichnet.

Methodik.

LOHMANN, H., Über das Fischen mit Netzen aus Müllergaze No. 20 zu dem Zwecke quantitativer Untersuchungen des Auftriebes. — Wissenschaftl. Meeresuntersuchung. Neue Folge V. (1901), Kiel, p. 45—66.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 261.

Verf. tritt für die Verwendung von Gazenetzen ein.

VOIGT, M., Beiträge zur Methodik der Planktonfischerei. — Forschungsber. biolog. Station Plön IX. (1902), p. 87—97, Fig.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 87.

Beschreibung eines horizontal fischenden Schliessnetzes und des Plöner Wurfnetzes.

VOLK, RICH., Zur Plankton-Methodik. — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 278 bis 279.

Extr.: Zool. Cbl. VIII. p. 496.

Verf. empfiehlt eine gleichmässig arbeitende Rotationspumpe mit Vorrichtung zum stetigen Heben des Saugkorbes aus jeder Tiefe mit Zählapparat zum Messen der Wassermengen. Die grösseren Formen bleiben in dem Apsteinschen Netz zurück, die kleineren in festen Filtern.

Volk, Rich., Die bei der Hamburgischen Elbeuntersuchung angewandten Methoden zur quantitativen Ermittlung des Planktons. — Mitteilung naturhist. Mus. Hamburg XVIII. (1901), p. 135—182, Fig., 3 Taf.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 261.

Besprechung der Fang- und Zählmethoden, sowie Fänge aus dem Ratzeburger See.

Pflanzliche und tierische Süßwasserbewohner.

Buffa, P., Sulle condizioni fisiche e biologiche di taluni laghi alpini del Trentino. — Atti soc. Veneto-Trentina sc. nat. (2) IV. Fasc. 2. (1902), p. 1—32.

Extr.: Zool. Zbl. X, p. 259.

Verf. bespricht 6 Seen, 1 Teich und 1 Sumpf in physikalisch-geographischer Hinsicht und gibt Listen der beobachteten Pflanzen und Tiere, worunter einige für das Gebiet neue sich befinden; auch Fische werden berücksichtigt. Ein biologischer Unterschied zwischen limnetischer und littoraler Region liess sich nur am Caldonazzo-See nachweisen.

Burrage Severance, Microscopical Organisms found in the La Fayette (Ind.) Reservoir. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1901), Indianopolis (1902), p. 63—65.

Die Liste umfasst Diatomaceen, Algen, Pilze, Infusorien („*Dinobryon, Peridinium, Uroglena*"), Rotatoria, Crustacea. *Asterionella, Dinobryon* und *Uroglena* werden besprochen: sie verleihen dem Wasser einen eigentümlichen Geruch. Alle übrigen sind für Geschmack und Geruch indifferent.

Elrod, M. J., A biological reconnaissance in the vicinity of Flathead Lake. — Bull. No. 10 Univ. Montana Biol. Ser. No. 3. Missoula 1902.

Ferroninère, G., Etudes biologiques sur les zones supralittorales de la Loire-Inferieure. — Bull. soc. sc. nat. Ouest France (2) I. (1901), p. 1—451, 2 pl.

Forel, F. A., Le Léman. Monographie limnetique. Lausanne, F. Rouge. Tome III. (1902), 8°, 411 pg., Fig., Karte.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 338; Bot. Jber. XXX, 2, p. 99; Hedwigia XLI, p. 183.

Diese grossartig angelegte, den Abschluss aller bisherigen Forschungen darstellende Arbeit umfasst 6 Kapitel: 1. Beschaffenheit des Mittels; die Wasser als Mittel: 2. Methode und Apparate; 3. Seegesellschaften (Pflanzen und Tiere); 4. Regionengesellschaften (Ufer, littoral, pelagisch, abyssal) und Entstehung dieser Gesellschaften: 5. Verschiedenes; 6. Der Individualismus im See.

Gray, C. E. and Robertson, W., Red Water in Rhodesia. — Agric. Journ. Cape Good Hope XXI. (1902), p. 435—458, 5 Pl.

Halbfass, W., Beiträge zur Kenntnis der Pommerischen Seen. — Petermanns Geogr. Mitteil. Ergänzungsheft No. 136. (1901), 131 pg., 6 Kart., 1 Profil.

Verf. behandelt: 1. Augenblicklicher Stand der Seenforschung in den baltischen Seen; 2. Zweck und Plan der vorliegenden Untersuchungen, Planktonforschung; 3. Ergebnisse § 38 Biologie; 4. Praktische Bedeutung wissenschaftlicher Seeforschung mit besonderer Berücksichtigung der pommerischen Seen; 5. Aufgaben für weitere limnologische Untersuchungen an den baltischen Seen, spez. in Pommern.

Klunzinger, C. B., Über die physikalischen, chemischen und biologischen Ursachen der Farbe unserer Gewässer. — Jahreshefte Ver. vaterl. Naturk. Württemberg LVII. (1901), p. 321—346.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 2, p. 809.

Verf. behandelt folgende Themata: Untersuchung der Wasserfarbe durch lange Röhren; Farbenskala; Ergebnis der Untersuchung mit der Röhre; Farbe des Wassers in offenen Gewässern: blaue Farbe, nichtblau; Wasser- oder Seeblüte; grüne Färbung, gelbliche, bräunliche, weisse und blaue Färbung, rote Färbung, Leuchten des Meeres, Färbung von Gewässern durch höhere Tiere; Vegetations-Färbung. — Es werden zahlreiche Beispiele aus der Literatur und nach eigenen Beobachtungen gegeben.

Lakowitz, Die winterliche Mikrofauna und Mikroflora des Klostersees bei Karthaus, Wpr. — Schrift. naturforsch. Ges. Danzig. Neue Folge X. 2/3 Heft (1901), p. 21—25.

Extr.: Bot. Jber. XXIX. 1, p. 274.

Verf. beobachtete in den Wintermonaten Dezember bis Februar dicht unter dem Eise bis etwa 10 m Tiefe 24 Arten, 10 Algen und 14 Tiere; unter 10 m noch 8 mehr, 1 Alge und 7 Tiere, darunter die Larve von *Corethra plumicornis, Cyclops* spec. ♂, *C. strenuus* mit Eiersack, *Bosmina coregoni* im Ei und Embryo; *Daphnia cucullata* mit rundem Kopf usw.

Lauterborn, R., Beiträge zur Mikrofauna und -flora der Mosel. Mit besonderer Berücksichtigung der Abwasserorganismen. — Zeitschr. f. Fischerei IX. (1901), p. 1--25.

Extr.: : Zool. Cbl. VIII, p. 554; Bot. ber. XXIX, 1, p. 272; 2, p. 809.

Verf. untersuchte verschiedene Lokalitäten des Moselgebietes in der Umgebung von Metz und schildert die verschiedenartige Beschaffenheit der Mikrofauna und -flora im freien Wasser, im Kanal und in der durch die Abwässer der Stadt verunreinigten Stellen. Der ungünstige Einfluss der Abwässer wird durch die reinigende Tätigkeit der Mikroorganismen, der Strömung und der Pflanzenwelt ziemlich rasch beseitigt. Interessant ist das durch Zufluss aus Salinen ermöglichte Vorkommen von *Bacillaria paradoxa*, sowie das Vorkommen der seltenen *Amphiprora ornata* auf Wasserpflanzen; an stinkenden, schwimmenden Schlammfetzen fand sich *Navicula cuspidata* und *Nitzschia linearis*. Verf. bespricht ferner den schädigenden Einfluss der Wasserverunreinigung auf das Gedeihen der Fische.

Levander, K. M., Beiträge zur Fauna und Algenflora der süßen Gewässer an der Murmanküste. — Acta soc. fauna et fl. fenn. XX. (1901), No. 8, 35 pg., Fig.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 278.

Verf. gibt reichliche Listen von Tieren verschiedener Gruppen und von Algen, namentlich von Desmidiaceen mit Bemerkungen. Allgemeine Sätze werden nicht abgeleitet.

Scourfield, D. J., Lakes and their scientific Investigation. — Proc. South London Entom. and Nat. Hist. Soc. (1902), p. 61—66.

Steuer, A., Die Entomostrakenfauna der alten Donau bei Wien. Eine ethologische Studie. Mit einem Anhang: Zur Frage über Ursprung und Verbreitung der Entomostrakenfauna des Süßwassers. — Zool. Jahrb. Syst. XV. (1901), p. 1—156, Fig., Taf. I—XII.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 47; Bot. Jber. XXIX, 1, p 271.

Da es nicht wohl möglich ist, von dieser schönen und höchst wichtigen Arbeit einen Auszug zu geben, möge im folgenden nur auf die Hauptpunkte des Inhaltes hingewiesen werden: Beschreibung des Untersuchungsgebietes. Liste der im Gebiete gesammelten Entomostraken. Quantitative Planktonstudien. Zusammenfassung (sehr reich an Daten). Der Anfang behandelt die Frage über Ursprung und Verbreitung der Entomostrakenfauna des Süsswassers, die Verbreitungszonen europäischer Entomostraken und ihre Beziehungen zur Ausbreitung der europäischen Eiszeiten. Die floristische Skizze enthält Phanerogamen und Cryptogamen.

Vire, A., La faune et la flore souterrain du puits de Padirac (Lot). — Bull. mus. Paris VII. (1902), p. 601 - 607, Fig.

Voigt, M., Mitteilungen aus der Biologischen Station zu Plön, Holstein, über einige bisher unbekannte Süßwasserorganismen. — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 191—195.

Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 495.

Zachariasia ng. *velifera* n. sp. (Flagellate) lebt auf *Closterium ehrenbergi; Glossatella tintinnabulum* var. *cotti* auf den Kiemen von *Cottus gobio; Chaetonotus serraticaudus* n sp. und *Ch. nodicaudus* n. sp., endlich *Centronella* ng. *reichelti* n. sp. — sämtlich aus dem Plönersee.

— „ — Diagnosen bisher unbeschriebener Organismen aus Plöner Gewässern. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 35—39.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 108.

Diese sind: *Didinium cinctum* n. sp. Anfang April massenhaft im Plankton des kleinen Ukleisees; *Cothurniopsis longipes* n. sp. auf *Canthocamptus staphylinus* in Plöner Gewässern: *Ichthydium forcipatum* n. sp. Anfang Juli zwischen *Sphagnum* in einem Moortümpel; *Chaetonotus chuni* n. sp. Mai bis September in Gewässern und Moortümpeln; *Dandydytes utilifer* n. sp. Ende Juli in einem Moortümpel; *Coelopus rousseleti* n. sp. Juli bis September im Plankton des Schöh-, Heiden- und Schluensees; auch in England.

— „ — Neue Organismen aus Plöner Gewässern. — Forschungsber. biol. Station Plön IX. (1902), p. 33—46, Fig.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 348; Bot. Jber. XXX, 2, p. 100, 596.

Verf. beschreibt *Zachariasia velifera* Voigt (1901) neu als *Histiona zachariasi*, da ersterer Gattungsname schon an eine Alge vergeben ist; ferner *Didinium cinctum* n. sp., das nur wenige Tage im Plankton beobachtet wird; *Centronella reichelti* n. sp. Im Plankton des Plussees, dann bei Berlin und im Krummensee in Holstein. — Von einigen Arten gibt Verf. eine neue erweiterte Beschreibung. *Hyalobryon lauterborni* var. *mucicola* Lemm. auf *Anabaena* und *Polycystis*.

— „ — Einige Ergebnisse aus den Untersuchungen ostholsteinischer Seen. — Forschungsber. biol. Station Plön IX. (1902), p. 47—61, Fig.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 348; Bot. Jber XXX, 2, p. 100, 596

Verf. zählt Diatomaceen und Infusorien auf und versieht sie mit Bemerkungen über Vorkommen, Lebensweise, Verbreitung usw. Interessant sind die biologischen Mitteilungen über *Epistylis natans* und *Zoothamnium limneticum*. *Sphaeroeca volvox* fand Verf. im November 1900 in einem Moor bei Plön und im Frühling 1901 im Plankton des grossen Plönersees. *Asterionella gracillima* wechselt nach Monaten, ebenso *Diatoma elongatum;* zahlreiche Planktonformen werden namhaft gemacht.

Zacharias, O., Über die mikroskopische Fauna und Flora eines im Freien stehenden Taufbeckens. — Korrespondenzbl. f. Fischzüchter VIII. (1901), p. 42—44.

Extr.: Bot. Cbl. LXXXVIII, p. 130; Bot. Jber. XXIX, 1. p. 267.

Verf. fand in einem Taufbecken bei Plön, das bald mit Wasser gefüllt war, bald wieder ausgetrocknete, im Laufe mehrerer Jahre eine Anzahl von Organismen, welche als „Grundstamm" stets vorhanden waren; sie alle konnten Dauerzustände bilden und bestanden aus Chlorophyceen, Desmidiaceen, Cyanophyceen, einer Diatomee und Flagellaten.

— „ — Zur biologischen Charakteristik des Schwarzsees bei Kitzbichel in Tirol. — Biol. Centralbl. XXII. (1902), p. 701—703.

Extr.: Zool. Zbl. X, p. 264; Bot. Jber. XXX, 2, p. 97.

Verf. fand *Ceratium macroceros* häufig limnetisch mit *C. hirundinella;* als typische Schwebeform wird *Trachelophyllum apiculatum* aufgeführt. Das Phytoplankton ist sehr arm: es enthält an Algen *Dinobryon*- und *Ceratium*-Arten, ferner *Clathrocystis aeruginosa. Melosira* findet sich in dünnen Fäden.

— „ — Zur Flora und Fauna der Schilfstengel im Großen Plöner See. — Forschungsber. biol. Station Plön IX. (1902), p. 17—25, Taf. I.

Die Listen umfassen ausser Algen auch Bacillarien, Süsswasserschwämme und Bryozoen, *Hydra*-Arten, Schnecken und *Dreissensia polymorpha,* Insekten, zahlreiche Protozoen, ferner Turbellarien, Nematoden, Oligochaeten und Rädertiere, auch n. sp.

Plankton (pflanzliches und tierisches).

Apstein, C., Plankton in Rügenschen Gewässern. — Wissensch. Meeresuntersuchung. Neue Folge V. Kiel 1901, p. 37—44.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 275.

Verf. untersuchte vom 8. bis 13. August 1899 mit einem Oberflächennetz 16 Stellen und fand trotz der Verbindung mit der offenen See meist Süsswasserformen von Tieren und Pflanzen.

Bachmann, Hans, Beitrag zur Kenntnis der Schwebeflora der Schweizerseen. — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 193—209, 225—247.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 271; 2, p. 807.

Es werden folgende Seen behandelt: Bodensee, Untersee, Pfäffikonsee, Greifensee, Wallensee, Aegerisee, Zugersee, Lungernsee, Sarnersee, Holwylersee, Sempachersee, Brienzersee, Murtenersee, Bielersee, Genfersee, Comersee, Luganersee, Langensee, Wenigerweiher, Köntalersee, Jouxsee bei Brenck Verf vergleicht die verschiedenen Planktonfänge untereinander und behandelt die einzelnen Pflanzengruppen, unter denen *Dinobryon. Bisoeca oculata, Diplosiga frequentissima, Ceratium hirundinella, Cyclotella comta, Asterionella gracillima, Fragilaria crotonensis, Synedra* und *Tabellaria fenestrata* besonders erwähnt seien. Im allgemeinen ergibt sich, dass Seen, welche durch Flüsse miteinander in Verbindung stehen, gleichzeitig weder in quantitativer, noch in qualitativer Beziehung in ihrem Plankton übereinstimmen, und dass es nicht ein einzelner Planktont ist, welcher den Charakter der mikroskopischen Schwebeflora eines Sees bestimmt, sondern die Gesamtkombination der verschiedenen Spezies mit Berücksichtigung der Frequenzverhältnisse der einzelnen Komponenten.

Brehm, V., Zusammensetzung, Verteilung und Periodizität des Zooplanktons im Achensee. — Zeitschr. Ferdinandeum Innsbruck (3) XLVI. (1902), p. 31—95, Fig., Karte u. Taf.

Extr.: Zool. Zbl. X, p. 257.

Aus der Zusammenfassung der schönen Arbeit sei hervorgehoben: 1. das Fehlen einiger sonst in den Alpenseen allgemein verbreiteten Arten von Crustaceen und Diatomaceen, was gegen die Leichtigkeit der Verschleppung spricht; 2. *Peridinium* ist Leitform für das Winterplankton und tritt für *Ceratium* ein; 3. die nächtliche Wanderung ist auf das Licht zurückzuführen, nicht auf Stenothermie; 4. das Plankton zeigt vertikale Schichtung, die im Winter verwischt erscheint; tiefere Horizonte werden durch *Anuraea* gekennzeichnet; 5. die Rotfärbung tritt bei Temperaturerniedrigung ein und gilt als Kälteschutzmittel; 6. Polyphemiden und Sididen sind nordischen Ursprungs und hier degeneriert; auch die Parthenogenese von *Daphnia* und *Bosmina* ist so zu deuten; 7. temporale Variation tritt nicht ein; 8. von *Daphnia hyalina* traten im Achen- und Lansersee Männchen auf.

Brehm, V. und Zederbauer, E., Untersuchungen über das Plankton des Erlafsees. — Verh. zool. bot. Ges. Wien LII. (1902), p. 388—402, Fig.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 98; 593; Journ. Microsc. Soc. (1902) p. 676.

Die Verf. fanden das Plankton des Erlafsees (Niederösterreich-Steiermark, 835 m) sehr arm; von Algen waren nur 8 Arten zu beobachten, darunter 4 Bacillarien. Ueber einzelne Arten werden biologische und systematische Bemerkungen gemacht.

Brunnthaler, J., Prowazek, S., Wettstein, R. v., Vorläufige Mitteilung über das Plankton des Attersees in Oberösterreich. — Österr. bot. Zeitschr. LI. (1901), p. 73—81, Fig.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 271, 2, p. 807; Bot. Cbl. LXXXVIII, p. 33.

Die Verf. geben eine Uebersicht über die Planktonfunde, welche anfangs Juni gemacht wurden, in Tabellenform; Melasiren und Cyanophyceen fehlten gänzlich.

Car, L., Planktonproben aus dem Adriatischen Meer und einigen süßen und brakischen Gewässern Dalmatiens. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 601—605.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 600; Bot. Jber XXX, 2, p. 96.

Verf. verzeichnet seine im Juni 1901 gemachten Planktonfänge aus folgenden Stellen: Zrmanja (Wasserfall oberhalb Obbrovazzo), Lago di Boccagnazzo (Bokanjacko) bei Zara, Palude di Vrana (Vransko blato), Lago di Vrana (Vransko jezero), Krka (beim ersten Wasserfall oberhalb Scardona), Stretto (Tiesno), Vodice, Zlarin, endlich Canal morto bei Fiume (Rieka). Für das Gebiet neu wurden 7 Arten gefunden; die aus dem Canal du Midi und aus dem Kaspischen See bekannte *Poppella guernei* findet sich weitverbreitet in den untersuchten süssen und brackischen Gewässern. Auch eine Meduse wurde beobachtet.

Fritsch, F. E., Algological Notes III. Preliminary Report on the Phytoplankton of the Thames. — Annals of Bot. XVI. (1902), p. 576—584.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2. p. 594.

Verf. beobachtete im Plankton der Themse bis Kew hin einige Meeresformen, wie *Coscinodiscus radiatus, Suriraya ovata* usw., welche gegen Cookham hin allmählich abnehmen. Im allgemeinen herrschen im Plankton Bacillarien vor, bei Kew etwa 2 - 3, bei Maidenhead bereits 20 Formen auf je eine andere Art. Die seitlich liegenden Abwässer sind noch reicher als der Hauptstrom.

Garbini, A., Intorno al plancton del lago maggiore. — Atti Accad. agr. sc. etc. 4. ser. I. (1900/1901), p. ? Sep.: Verona 1901, 8°, 14 pg.

Extr: Zool. Cbl. VIII, p. 494.

Die im September ausgeführten Planktonfänge lieferten 62 Pflanzen- und 30 Tierarten. Das Phytoplankton überwiegt somit quantitativ, aber auch qualitativ bedeutend. Arten- und Individuenzahl der Planktonten nahm vom 9. bis 19. September ab. Die vorherrschenden Formen sind: *Ceratium hirundinella, Fragilaria crotonensis, Dinobryon sertularia, Vorticella sphaerica, Diaptomus graciloides, Sida crystallina* (vielleicht *limnetica*) und *Heterophrys pavesii*. Auch die Literatur wird herangezogen, doch nicht vollständig (Burckhardt fehlt).

— „ — Intorno al Plankton del lago di Garda. — Atti e mem. Accad. agric. etc. Verona, 4. ser. I. fasc. 2. (1902), p. ?.

Hensen, V., Über die quantitative Bestimmung der kleinen Planktonorganismen und über den Diagonalzug mittels geeigneter Netzformen. — Wissensch. Meeresuntersuchung. Neue Folge V. (1901) Kiel, p. 67—81.

Extr.: Bot. Jber XXIX, 1, p. 261.

Besprechung technischer Fragen.

Jenkins, J. T., The Methods and Results of the german Plankton Investigations with Special reference to the Hensen Nets. — Liverpool Trans. Bot. Soc. XV. (1901), p, 279—341, Fig.

Juday Chancey, The Plankton of Winona Lake. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1902), Indianopolis (1903), 120—133 Fig.

Verf. schildert die Transparenz, die Temperatur, die Forschungsmethoden und das Plankton. Das Phytoplankton enthält je eine *Clathrocystis, Coelosphaerium* und *Oscillatoria*. Zahlreich sind die Crustaceen. Poriferen sind in 7 Gattungen vertreten. Dann wird der Wechsel in der Quantität des Planktons, die tägliche Bewegung und die Ursache, sowie das Maximum an der Oberfläche besprochen; die Schlussresultate sind folgende: 1. das Plankton weist einen verhältnismässig geringen quantitativen Wechsel auf; 2. tägliche Bewegung wurde beobachtet bei *Epischura, Diaptomus, Cyclops, Daphnia hyalina*, und *D. retrocurva, Diaphanosoma, Leptodora-* und *Corethra*-Larven; 3. diese verschiedenen Formen erreichten ein Maximum an der Oberfläche um 8 Uhr abends; 4. Licht ist ein sehr wichtiger Faktor bei der Bewegung von *Diaptomus, Cyclops, Daphnia hyalina* und *D. retrocurva*. Bei den übrigen Arten ist es nicht so wichtig; 5. die Tagesbewegung wurde durch das Mondlicht nicht beeinflusst. All das wird durch Kurvenbilder versinnlicht.

Keissler, C. v., Zur Kenntnis des Planktons des Attersees in Oberösterreich. — Verh. zool. bot. Ges. Wien LI. (1901), p. 392—401, Fig.

Extr.: Bot. Jber XXIX, 1, p. 271: 2, p. 809; Bot. Cbl. LXXXIX, p. 227.

Verf. verzeichnet Tiere und Pflanzen, welche er am 2. April entnahm. Erstere überwiegen letztere an Individuenzahl; letztere aber die ersteren an Artenzahl.

— „ — Notiz über das Plankton des Aber- oder Wolfgangsees in Salzburg. — Verh. zool. bot. Ges. Wien LI. (1901), p. 401—404.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 271; 2, p. 809; Bot. Cbl. LXXXIX, p. 228.

Verf. gibt eine Liste der im August 1900 beobachteten Planktonalgen, inkl. Bacillarien und Flagellaten; 2 *Olpidium*-Arten sind passive Planktobionten; *Campylodiscus noricus* gehört dem Seeboden an. Auch über die Verschiedenheit des Planktons nach Zeit und Regionen werden Mitteilungen gebracht.

— „ — Kurze Mitteilungen über das Phytoplankton des Nussensees bei Ischl in Oberösterreich. — Österr. bot. Zeitschr. LII. (1902), p. 6—8.

Extr.: Bot. Cbl. XCI, p. 91; Bot. Jber. XXX, 2, p. 98, 594.

Verf. fand am 31. August 1901 2 Uhr nachmittags 9 pflanzliche Planktonarten, von denen *Ceratium hirundinella* und *Peridinium tabulatum* die wichtigsten sind. Das

Phytoplankton besteht aus den verbreitetsten Formen, ohne auffällige Schichtung der Arten. Die Verteilung nach Zahlen ist der in anderen alpinen Seen ähnlich, die Menge ist auffallend gross. Die Planktonmenge ist zwischen 2 und 5 m am mächtigsten.

KEISSLER, C. v., Über das Plankton des Aber- oder Wolfgangsees in Salzburg. — Verh. zool. bot. Ges. Wien LII. (1902), p. 305—327, Taf. I.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 98, 594; Journ. Microsc. Soc. (1902) p. 675.

Verf. bespricht das Plankton und seine Verteilung nach Jahreszeiten und im Vergleiche mit anderen Seen. Das Phytoplankton überwiegt das Zooplankton vom Juni bis September; Chroococcaceen herrschen vor.

— „ — Zur Kenntnis des Planktons des Alt-Ausseer Sees in Steiermark. — Verh. zool. bot. Ges. Wien LII. (1902), p. 706—708.

Extr.: Bot Jber. XXX, 2, p 594.

Als hervorragende Planktonten seien hier *Cyclatella lodanica*, *C. comta* und *Asterionella formosa* var. *subtilissima* erwähnt.

LEMMERMANN, E., Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. XII. Notizen über einige Schwebealgen. — Ber. deutsch. bot. Ges. XIX. (1901), p. 85—92. Taf. IV.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 264; Bot. Cbl. LXXXVII, p. 83.

1. *Hyalobryon lauterbornii* n. sp. aus dem Plankton des Dümmer-Sees;
2. *Uroglenopsis americana* (CALK) LEMM.;
3. *Mallomonas dubia* (SELIGO) LEMM. var. *longiseta* n. var.;
4. *Lepocinclis* PERTY;
5. *Tetraëdron limneticum* BORGE var. *trifurcatum* n. var.;
6. *Lyngbya contorta* LEMM.;
7. *Closteriopsis longissima* LEMM.

— „ — Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. XIII. Das Phytoplankton des Ryck und des Greifswalder Boddens. — Ber. deutsch. bot. Ges. XIX. (1901), p. 92—95.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 274; 2, p. 809; Bot. Cbl. LXXXVII, p. 84.

Verf. zählt 73 Arten auf, welche deutlich die Einmischung von Salzwasserformen in die Süsswasseralgen erkennen lassen. Einige sonst charakteristische Planktonalgen fehlen.

— „ — Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. XIV. Neue Flagellaten aus Italien. — Ber. deutsch. bot. Ges. XIX. (1901), p. 340—348.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 269; LXXXVIII, p. 225.

Behandelt:

1. *Hyalobryon lauterbornii* LEMM. var. *mucicola* n. var. aus Italien (Lago di Monate, Lago di Varano);
2. Mitteilungen über die Gattung *Dinobryon*, namentlich der Arten von IMHOF und eine Besprechung der Arbeit von BRUNNTHALER.

LENDENFELD, R. v., Planktonuntersuchungen im Großteiche bei Hirschberg. Böhmen. Vorläufige Mitteilung. — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 182 bis 188.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 271; 2, p. 809; Bot. Cbl. LXXXIX, p. 191; Zool. Cbl. VIII, p. 318.

Mitteilungen über die Beschaffenheit des Sees, den Gehalt an Plankton und dessen Verteilung nach Ort und Zeit. Es werden nur einige Genera namhaft gemacht.

LEVANDER, K. M., Zur Kenntnis des Planktons und der Bodenfauna einiger seichten Brackwasserbuchten. – Acta soc. fauna et fl. fenn. XX. (1901), No. 5, p. 34, pg. Fig.

Verf. behandelt 5 Buchten in der Nähe von Helsingfors, welche so schwach salzig sind, dass in denselben auch reine Süsswasserformen vorkommen, z. B. Desmidiaceen. Im übrigen ist die Arbeit speziell der Tierwelt gewidmet. Die Buchten sind: Ramsösund in Esbo, Byviken, Morsfjärd und Längvik bei der Esbobucht und Lill-Kantskogvik bei Porkkala. Voraus geht eine Liste der gemeinsamen Planktonten.

LOZERON, H., La répartition verticale du Plankton dans le lac de Zurich de décembre 1900 áu décembre 1901. Inaug. Dissertation eidgen. Polytechn. Zürich. Zürcher et Furrer 1901, 8°, 84 p., 6 pl. — Vierteljahrschr. naturforsch. Ges. Zürich XLVII. (1902), p. 115—198, 5 Taf. II—VI.

Extr.: Verh. 84. Jahresvers. Schweiz. naturforsch. Ges. zu Zofingen 1901. Zofingen (1902), p. 177—179. — Bot. Jber. XXIX, 1, p. 272; XXX, 2, p. 99, 595; Bot. Cbl. XCII, p. 10; Zool. Zbl. X, p. 600.

Diese reiche Arbeit enthält folgende Hauptpunkte: 1. die physikalischen Verhältnisse des untersuchten Sees mit dem Nachweise, dass die Transparenz des Wassers nur in sehr geringem Masse von der Quantität des Planktons abhängig ist, wohl aber mit der Temperatur und Massenschichtung zusammenhängt: 2. bezüglich der Planktonmethode hält Verf. Netzzüge für quantitative Bestimmungen für unzuverlässlich und empfiehlt Pumpe und einen von ihm erdachten Zinkblechtrichter: 3 Planktonzählungen werden verworfen; Verf. empfiehlt, den Absatz des Planktons in Alkohol zu messen und die relative Häufigkeit abzuschätzen; 4. bezüglich der vertikalen Verbreitung des Planktons gelten folgende Sätze: a) die Hauptrolle in der vertikalen Verbreitung des Planktons spielen die Strömungen, b) die Schichtung des Wassers ruft die Schichtung des Planktons hervor. c) der Kreislauf des Wassers führt die gleichmässige vertikale Verteilung in allen Schichten herbei, d) die täglicher

Schwankungen des Zooplanktons sind vom Lichte abhängig; 5. die horizontale Verbreitung des Planktons lässt nur geringe Differenzen nachweisen, dagegen ist der Obersee scharf abgehoben; 6. die Variationsmaxima der Quantität treffen im Frühjahr und Herbst zu; 7. wird eine tabellarische Uebersicht über die gefundenen Organismen mit Besprechung der wichtigeren Formen gebracht; 8. den Schluss bilden variationsstatistische Untersuchungen über *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heiberg und *Tabellaria fenestrata* Ktz. Die Tafeln illustrieren obige Befunde.

Luther, Alexandfr, Planktonologiska og hydrofaunistiska studier i Lojo sjö under sommaren 1901. — Meddel. soc. fauna et fl. fenn. XXVIII. (1901), p. 52—55.

Marsh, C. D., The Plankton of Freshwater Lakes. — Trans. Wisconsin Acad. Sc. XIII. P. 1 1900, Madison (1901), p. 162—187.

Verf. gibt einen kurzen historischen Ueberblick über die bisherigen Leistungen auf dem Gebiete der Planktonforschung, erläutert die Begriffe littoral, limnetisch, abyssal, die vertikalen Wanderungen und die jährliche Verteilung des Planktons, namentlich in den nordamerikanischen Seen, endlich die Herkunft der Süsswasserfauna und das hololimnische Problem des Tanganjikasees. Schliesslich regt er die Beantwortung der folgenden Fragen an: Wie ist der See erforscht? Wie ist das Gleichgewicht des Lebens hergestellt? Welche Beziehungen bestehen zwischen dem pflanzlichen und tierischen Wachstum? Wie verändert sich das Leben durch Einsetzung einer neuen Fischart zu Gunsten oder Ungunsten? Wie verhält sich das Gleichgewicht zwischen Tieren und Pflanzen in einem See, der von Menschen noch nicht beeinflusst ist?

Marsson, M., Zur Kenntnis der Planktonverhältnisse einiger Gewässer der Umgebung von Berlin. — Forschungsber. biol. Station VIII. (1901), p. 86—119.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 273; 2, p. 810; Zool. Cbl. VIII, p. 855.

Verf. verzeichnet Algen, Protozoen, Rotatorien und Crustaceen aus folgenden Seen: Wilmersdorfer See, Grunewaldsee, Hundekehlsee, Halensee und der neue See.

Murray, G. and Blackman, V. H., The Phytoplankton of the Clyde Sea-Area. — Scott Elliot, G. F., etc., Fauna, Flora and Geology of the Clyde Area. Glasgow 1901, 8°, p. 6—7.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 275.

Tabellarische Aufzählung der Algen von folgenden — allerdings höchstens brackischen Fundstellen: Sound of Mull, Rum to Ardnamurchan, Loch Nevis, Loch Hourn, Loch Etive, Loch Aber.

Ostenfeld, C. H., Phytoplankton fra det Kaspiske Hav. (Phytoplankton from the Caspian-See.) — Vedensk. Meddel. naturhist. Forening Kjöbenhavn 1901, p. 128—139, Fig.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 278; 2, p. 810; XXX, 2, p. 495; Bot. Cbl. XC, p. 297.

Das Phytoplankton des Kaspisees muss als marines (Brackwasser-) Plankton und als mit dem Phytoplankton der Ostsee am nächsten verwandt betrachtet werden; doch bilden endemische Arten geradezu einen Hauptbestandteil. Mehrere neue Arten werden beschrieben, darunter 4 Arten der Gattung *Chaetoceras*.

Ostwald, Wolfg., Zur Theorie des Planktons. — Biol. Centralbl. XXII. (1902), p. 596—605, 609—638.

Extr.: Bot. Jber. XXX, ², p. 94, 595.

Theoretische Betrachtungen über die Schwebefähigkeit der Organismen und Untersuchungen über die allgemeinen Bedingungen, von welchen die Schwebefähigkeit der Planktonorganismen abhängt; die Veränderungen in der Verteilung derselben werden auf physikalische Verhältnisse des Wassers zurückzuführen versucht.

Redeke, H. C., Note sur la composition du Plankton du l'Escaut oriental. — Tijdschr. f. Nederl. Dierk. Vereen. VII. (1902), p. 244—253.

Extr.: Bot. Cbl. XC, p. 346; Bot. Jber. XXX, 2, p. 97, 596.

Verf. errichtete an der östlichen Schelde 4 Stationen und fand das Plankton der Oberfläche und des Grundes ziemlich gleichartig, nämlich neritisch, während des ganzen Jahres aus Ufer- und Frei-Meeresformen zusammengesetzt; auch ozeanische Formen sind beigemischt (*Didymus*- oder *Nerítos meridionale*-Plankton). Im Winter fanden sich 70—90%, im ganzen Jahre 68,8—82,4% Diatomaceen; tierische Organismen sind in geringerer Menge vorhanden, Flagellaten wenig zahlreich; im Juni bis August sind Noctiluken häufig, ferner *Ceratium* und *Tintinnopsis*.

Skorikow, A. S., Die Erforschung des Potamoplankton in Rußland. — Biol. Centralbl. XXII. (1902), p. 551—570.

Ein Sammelreferat über russische Arbeiten, welche das Potamoplankton behandeln: Rossinski (1892), Skorikow (1897), Zernow (1901), Zykoff (1900).

Vogler, P., Die Anwendung der Variationsstatistik zur Untersuchung von Plankton-Diatomeen. — Flora XCI. (1902), p. 380—383.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 596.

Verf. weist auf Grund von Schröters Resultaten über die Variation von *Fragilaria crotonensis* und der Ergebnisse von Lozeron auf die Wichtigkeit der variationsstatischen Methode bei Planktonuntersuchungen hin.

Voigt, M., Beiträge zur Kenntnis des Planktons pommerischer Seen. — Forschungsber. biol. Station Plön IX. (1902), p. 72—86, Fig.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 348; Bot. Cbl. XXX, 2, p. 100, 596.

In dieser an biologischen Daten sehr reichen Arbeit zählt Verf. die in Planktonproben von 22 Seen enthaltenen Algen, Protozoen (21), Rotatorien (33) und Crustaceen (11) nebst einzelnen anderen Befunden auf.

Zacharias, Otto, Zur Kenntnis des Planktons einiger Seen in Pommern. — Forschungsber. biol. Station Plön VIII. (1901), p. 125—130.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 273; 2, p. 811; Zool. Cbl. VIII, p. 857.

Verf. gibt Listen von Algen, Flagellaten, Infusorien, Rädertieren und Krebsen von folgenden Seen Pommerns: Dolgensee bei Neustettin, Vilmsee, Dratzigsee, Streitzigsee, Vapsowsee, Grosser Damensee, Grosser Pielburgersee, Grosser Kämmerersee und Lubowsee. Die Beobachtungen wurden zu Anfang des Sommers gemacht, die Zahl der Arten war ziemlich gering. Auffallend war das häufige Vorkommen von *Sphaerocystis schroeteri* Chod., sowie der *Attheya zachariasi* und *Rhizosolenia longiseta* im Vansowsee. Die Bacillarien sind Planktonformen.

— „ — Das Plankton des Laacher Sees. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 395 bis 396.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 495, Bot. Jber. XXX, 2, p. 100; Journ. Microsc. Soc. 1902, p. 426.

Verf. verzeichnet aus dem Laacher See 6 Algen (Diatomaceen), 3 Flagellaten, 6 Rotatorien und 6 Crustaceen und 1 Hydrachnide. Von diesen weisen die beiden letzten Gruppen wegen des grossen Kohlensäuregehaltes Zwergformen auf, wogegen bei den Bacillarien die Vermehrungsfähigkeit gesteigert zu sein scheint. Nur *Diatoma tenue* war auffallend zart und schlank.

— „ — Zur Kenntnis der Planktonverhältnisse des Schöh- und Schluensees. — Forschungsber. biol. Station Plön IX. (1902), p. 26—32.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 100, 596.

Verf. fand im Schöhsee 11 Algen und 7 Mastigophoren, darunter auffallend wenige Diatomaceen und *Gloeotrichia*, 4 Ciliaten, 8 Rotatorien und zahlreiche Crustaceen. Im allgemeinen gleicht die Lebewelt dem der übrigen von der Schwentine durchflossenen Wasserbecken. In der Uferzone herrschen gewisse Algen, wie *Hapalosiphon, Zygnema, Spirogyra* und *Mougeotia* sowie die Mycelfäden von *Nectria aquaeductuum* vor.

Im Schluensee prägt sich der Charakter der Schwentineseen gleichfalls aus: eigenartig ist nur das zahlreiche Vorkommen von *Anabaena macrospora*. Diatomeen sind spärlich vertreten, *Gloeotrichia* fehlt gänzlich und *Dinobryon* sind nur spärlich vertreten.

— „ — Einige Beispiele von massenhafter Vermehrung gewisser Planktonorganismen in flachen Teichen. — Biol. Centralbl. XXII. (1902), p. 535 bis 536.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 605; Bot. Jber. XXX, 2, p. 94, 597.

Verf. fand, dass in kleinen, sehr leicht zu durchwärmenden Wasserbehältern gewisse Planktonten sich in unbegrenzter Weise vermehren, so *Polyedrium papilliferum* im Palmengarten in Frankfurt, *Pediastrum boryanum* und *Synedra acus* im botanischen Garten in Marburg und *Ceratium hirundinella* in einem Ziegelwerk bei Gera.

Zermon, S. A., Bemerkungen über das Zooplankton der Flüsse Schoschma und Wjatka im Wjatkischen Gouvernement (russisch). — Bull. soc. anthrop. et ethnol. XCVIII. Zool. III., No. 2 (1901), p. 1—11 und 40.

Extr.: Biol. Cbl. XXII, p. 564—570.

Zykoff, W., Die Protozoen des Potamoplanktons der Wolga bei Saratow. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 177—180.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 316; Bot. Jber. XXX, 2, p. 103.

Verf. zählt 14 Rhizopoden, 9 Heliozoen, 25 Flagellaten, 6 Dinoflagellaten, 14 Ciliaten und 6 Suctorien auf, darunter 4 neue Arten und 1 ng. Einige sind nicht reine Planktonformen: *Pinaciophora fluviatilis* ist autopotamisch, Difflugien, Vorticellen, Suctorien und Amoeben tychopotamisch. Auffallend ist die grosse Arten- und teilweise auch die grosse Individuenzahl von Heliozoen.

— „ — Das pflanzliche Plankton der Wolga bei Saratow. — Biol. Centralbl. XXII. (1902), p. 60—62.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 102, 597.

Verf. zählt 83 Algenarten auf (8 Schizophyceen, 20 Bacillarien, 5 Conjugaten, 29 Phytomastigophoren und 21 Chlorophyceen); Wolga und Oder weisen grosse Aehnlichkeit auf.

Trink- und Abwasser.

Barwise, S., The bacterial purification of sewage, being a practical account of the various modern biological methods of purifying sewage. London 1901.

Binot, J., Etude bactériologique du massif du mont Blanc. — Compt. rend. Acad. sc. Paris CXXXIV. (1902), p. 673.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 1, p. 304.

„Die bakteriologischen Proben wurden aus Eis und Schnee, Wasser und Luft entnommen. Am Fusse der Gletscher ist die Mikrobenzahl noch ziemlich hoch; so fanden sich im cm³ am Mer de Glace 5—65, am Glacier des Bossoms 9—27 Keime. Die Gletscherwasser sind fast keimfrei. So wurden am Plan Glacier 8 Keime pro cm³ gefunden, am Fuss des Glacier des Bossoms 95 und in der Arve bei Chamounix 7550. Der Bakteriengehalt wächst also nach dem Tale zu. In der Luft befanden sich auf dem Gipfel 4—11 in cm³, im Innern des Gipfellaboratoriums dagegen 260—540. Nach dem Tale zu steigert sich der Bakteriengehalt der Luft wieder."

BLOCH, Analyse de l'eau des puits de Lawpett. — Ann. d'hyg. et médic. colon. (1902), p. 122 ff.

BOKORNY, Th., Neuere Arbeiten über organische Pflanzenernährung und die Selbstreinigung der Flüsse. — Naturwiss. Wochenschr. XVI. (1901), p. 33—38.

BONJEAN, E., Les eaux potables. Examen bactériologique et expérimentation physiologique. — Bull. sc. pharmac. prof. (1902), p. 212 ff.

BORDAS, Analyse bactériologique des eaux potables. — Journ. de pharm. et du chimie (1902), p. 431 ff.

BORREL, A., Microbes des eaux et culture d'un protozoaire minimal. — Compt. rend. soc. biol. LV. (1902), p. 61—63, fig.

BURRAGE, SEVERANCE, Sewage Disposal at the Indiana State Reformatory at Plainfield. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1902), Indianopolis (1903), p. 56 bis 62, Fig.

BUSQUET, Contribution à la recherche du bacille d'Eberth dans les eaux. — Ann. hyg. et médic. colon. XLVIII. (1902), p. 14 ff.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 1, p. 305.

In den tieferen Brunnenlagen, namentlich im Brunnenbodensatz vermag sich der Typhusbazillus jahrelang zu erhalten.

BUXTON, B. H., Bacterial purification of sewage. — Philadelph. Medic. Journ. (1902), p. 621.

DAVID, Bactériologie des eaux potables de Limoges. — Communication faite à la societé de médecine de la Haute-Vienne. Limoge 1902.

DIETRICH, Th., SCHULZE, C., und GÖSSEL, F., Chemische und bakteriologische Untersuchung über die Wirkung eines Versuchskoksfilters auf das Spülwasser der städtischen Kläranlage zu Marburg a. d. Lahn. — Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Mediz. u. öffentl. Sanitätswesen (3) XXI. (1900), Suppl., p. 252 ff.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 31.

„Die im Spülwasser vorhandenen Bakterien erfahren in den Klärbecken beim Absetzen der suspendierten Bestandteile eine meist deutlich erkennbare Abnahme. Demgegenüber ist die weitere Verminderung der Keime im Wasser durch die Tätigkeit der Filter nur eine geringfügige."

DUNBAR und THUMM, K., Beitrag zum derzeitigen Stande der Abwasserreinigungsfrage mit besonderer Berücksichtigung der biologischen Reinigungsverfahren. München 1901.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 32.

Kapitel 8 enthält die Behandlung der Frage des Faulverfahrens.

EMMERLING, O., Beitrag zur Kenntnis der Reinigungseffekte in den Filtern beim biologischen Abwässerreinigungsverfahren. — Mitteil. kgl. Prüfungsanstalt f. Wasserversorgung und Abwässerbeseitg., 1902, p. 73 ff.

— „ — Untersuchung über die Bestandteile der Schwimmschicht und ihr Entstehen auf den Abwässern in den Faulbassins biologischer Anlagen. — Mitteil. kgl. Prüfungsanstalt f. Wasserversorgung u. Abwässerbeseitg., 1902, p. 81 ff.

ENGELS, Das Schumburgsche Verfahren der Trinkwasserreinigung mittels Strom. — Centralbl. f. Bakteriol. u. Paras., 1. Abt., XXXI. (1902), p. 651 ff.

— „ — Weitere Studien über die Sterilisation von Trinkwasser auf chemischem Wege. — Centralbl. f. Bakteriol. u. Paras., 1. Abt., XXXII. (1902), p. 495 ff.

FISCHER, F., Das Wasser, seine Verwendung, Reinigung und Beurteilung mit besonderer Berücksichtigung der gewerblichen Abwässer und der Flußvereinigung. 3. Aufl., Berlin 1902.

Flynn, B. H., The septic treatment of sewage. — Ohio Sanit. Bull. VI. (1902), p. 72.

Fraenkel, C., Die Reinigung städtischer Abwässer, insbesondere mit Hilfe des biologischen Verfahrens. — Technisch. Gemeindebl. (1902), p. 150 ff., 162 ff.

Fuller, C. A., Austern und Schmutzwasser in der Narragansett-Bay. — Centralbl. f. Bakteriol. u. Paras., 1. Abt., XXXI. (1902), p. 297 ff.
Extr.: Bot. Jber. XXX, 1, p. 307.

Gärtner, A., Die Quellen in ihren Beziehungen zum Grundwasser und zum Typhus. Jena 1902.

Gage, St. de M. and Phelps, E. B., Studies of media for the quantitative estimation of bacteria in Water and sewage. — Proc. 29. Ann. Meeting Amer. publ. health Assoc. 1901, Columbia 1902.

— „ — Untersuchungen von Nährböden zur quantitativen Schätzung von Bakterien in Wasser und Abwässern. — Centralbl. f. Bakteriol. u. Paras., 1. Abt., XXXII. (1902), p. 920 ff.

Galli-Valerio, B., La sterilisation des eaux de boisson par le bisulfate de soude. — Bull. soc. vaudoise sc. nat. XXXVIII. No. 142 (1902).

Goupil, P., Tablaux synoptique pour l'examen bactériologique de l'eaux. Paris 1902.

Gross, E., Über den Wert der bakteriologischen Untersuchung für die hygienische Wasserbeurteilung. — Prager mediz. Wochenschr. (1902), p. 389 ff., 403 ff., 429 ff.

Hesse, W., Die Reinigung kommunaler Abwässer mittels des Oxydationsverfahrens. — Hygien. Rundschau (1902), p. 217 ff., 272 ff.

Heuser, C., Über die bakteriologische Reinigung städtischer Abwässer. — Verh. Ges. deutsch. Naturforsch. u. Ärzte, 72. Vers. zu Aachen 1900, II. Teil (1901), p. 62.
Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 34.
Uebersicht über die verschiedenen Verfahren der Abwässerreinigung, bei der Bakterien die Hauptrolle spielen.

Holst, A., Geirsvold, M. und Schmidt, Nielsen S., Über die Verunreinigung des städtischen Hafens und des Flusses Akerselven durch die Abwässer der Stadt Christiana. — Arch. f. Hygiene XLII. (1902), p. 153 ff.
Extr.: Bot. Jber. XXX, 1, p. 311.

Houston, A. C., Remarks on the bacteriological examination of potable waters from the public health point of view. — Brit. Medic. Journ., No. 2138 (1901), p. 1793.

-- „ — Abstracts from remarks on the bacteriological examination of potables waters from the public health point of views. — Veterin. Journ. (1902), p. 26 ff.

Irons, E. E., Neuralrot bei der Wasseruntersuchung. — Centralbl. f. Bakteriol. u. Paras., 1. Abt., XXXI. (1902), p. 309 ff.

Kayser, H., Die Flora der Straßburger Wasserleitung. — Arch. f. öffentl. Gesundheitspflege in Elsaß-Lothringen XXI. (1902), p. 291 ff.

Kinnicutt, L. P., L'épuration des eaux d'egout. — Rev. hyg. et pol. santé (1902), p. 804.

Kolkwitz, R., Gibt es Leitorganismen für verschiedene Grade der Verschmutzung des Wassers. — Verh. Ges. deutsch. Naturforsch. und Ärzte. 73. Vers. zu Hamburg 1901, II. Teil (1902), p. 246 ff.

Kolkwitz, R. und Marsson, M., Grundsätze für die biologische Beurteilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna. — Mitteil. kgl. Prüfungsanstalt f. Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung 1902, p. 33—72.
Extr.: Bot. Jber XXX, 2, p. 95; Hedwig XLI, p. (183).
„Zu den ‚Leitorganismen' für Verunreinigungen offener Wässer zählen auch gewisse Algen, während für Trinkwasser, das in Röhren geleitet ist, wesentlich die bakteriologische und chemische, nicht die mikroskopische Untersuchung wichtig ist. Für den Algologen, von dem eine Wasseruntersuchung verlangt wird, ist die vorliegende Arbeit von Wichtigkeit."

Kraus, R., Über einen Apparat zur bakteriologischen Wasserentnahme. — Centralbl. f. Bakteriol. u. Paras., 1. Abt., XXXII. (1902), p. 469 ff.

Letts and Blake, R. F., On the chemical and biological changes occurring during the treatment of sewage by so called bacteria beds. — Chem. News, No. 2184 (1901), p. 161 ff.

Lindau, G., Über Abwässerorganismen und die Erforschung ihrer Biologie. — Naturwiss. Wochenschr. XVII. (1902), p. 327—330, 340—343, Fig.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 94.

Lindau, G., Schiemenz, P., Marsson, M., Elsner, M., Proskauer, B. und Thiesing, H., Hydrobiologische und hydrochemische Untersuchungen über die Vorfluthersysteme der Bäke, Nuthe, Panke und Schwärze. — Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medizin (3) XXI. (1901), Supplementheft, p. 61—218.

Extr.: Bot. Jber. XXIX. 1, p. 272; 2, p. 809; Bot. Cbl. LXXXVIII. p. 258.
Eine sehr daten- und gedankenreiche Arbeit von grosser Wichtigkeit.

Meusburger und Rambousek, Beitrag zum bakteriologischen Nachweis von Trinkwasserverunreinigungen anläßlich infektiöser Erkrankungen. — Centralbl. f. Bakteriol. u. Paras., 1. Abt., XXXII. (1902), p. 476 ff.

Meyer, E., Einige neue Apparate zum Schöpfen von Wasser zu bakteriologischen Zwecken. — Centralbl. f. Bakteriol. u. Paras., 1. Abt., XXXII., (1902), p. 845 ff.

Migula, W., Compendium der bakteriologischen Wasseruntersuchung nebst vollständiger Übersicht der Trinkwasserbakterien. Wiesbaden (1901), 8°, VII, 140 pg., 2 Taf.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 2; Hedwigia XL, p. (70).

Müllenbach, H., Zur Frage der natürlichen Abwasserreinigung. — Gesundheit (1901), p. 132 ff.

Müller, A., Die Reinigung fäulnisfähiger Abwässer und die sekundäre Verpestung. — Gesundheit (1902), p. 125.

Ohlmüller, Die Vorführung der Abwasserreinigungsverfahren auf der Pariser Weltausstellung 1900. — Hygien. Rundschau XII. (1902), p. 57 ff.

Ohlmüller und Prall, F., Die Behandlung des Trinkwassers mit Ozon. — Arbeit. kais. Gesundheitsamt Berlin XVIII. (1902), p. 417 ff.

Pakes, W. C. C., On the value of plating as a means of determining the number of Bacteria in drinking water. — Centralbl. f. Bakteriol. u. Parasitenk., 2. Abt., VII. (1901), p. 386 f.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 38.
„Die einzig sichere Methode, um die Verschmutzung durch Sielwasser zu bestimmen, ist, die Zahl der Süsswasserorganismen im Wasser festzustellen."

Pammel, L. H., Die Bakterien der Abwässer von Ames. — Centralbl. f. Bakteriol. u. Paras., 2. Abt., VIII. (1902), p. 444 ff.

— „ — Bacteriological investigations of the Ames sewage disposal plants. — Centralbl. f. Bakteriol. u. Paras., 2. Abt., IX. (1902), p. 89 ff.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 1, p. 314.

Papenhausen, O., Das Vorkommen von Bakterien im destillierten Wasser. — Pharmaz. Zeitschr. XLVI. (1901), p. 1004 ff.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 38.
Verf. züchtete in 50 Proben destillierten Wassers 10 Bakterienarten, doch nur 3 vermehrten sich in demselben: *Pseudomonas fluorescens*, *Micrococcus candidus* und *Bacterium aquatile;* die übrigen — vielleicht waren ursprünglich deren mehr — verringerten sich allmählich an Zahl. Die Zunahme des destillierten Wassers an organischer Substanz erklärt Verf. aus der allmählichen Entwicklung einer Bakterienflora in demselben.

Pottier, Epuration de l'eau potable en campagne. — Ann. hyg. et médec. colon. (1902), p. 599 ff.

Prall, F., Beitrag zur Kenntnis der Nährböden für die Bestimmung der Keimzahl im Wasser. — Arbeit. kais. Gesundheitsamt Berlin XVIII. (1902), p. 436 ff.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 1, p. 315.

Reynaud, G., Sterilisation de l'eau par la solution bromée. — Ann. hyg. et médic. colon. (1902), p. 214 ff.

Rigler, G. v., Die Bakterienflora der natürlichen Mineralwässer. — Hygien. Rundschau (1902), p. 473 ff.

Russell, Hch., Toxitität des Wassers für pathogene Bakterien und mögliche Bedeutung derselben für die Selbstreinigung verunreinigter Gewässer. — Centralbl. f. Bakteriol. u. Paras., 1. Abt., XXXI. (1902), p. 298 ff.
Extr.: Bot. Jber. XXX, 1, p. 316.

Salomon, Über bakteriologische, chemische und physikalische Rheinwasseruntersuchungen. — Vierteljahrschr. f. gerichtl. Medizin und öffentl. Sanitätswesen (3) XXI. (1901), Suppl., p. 25 ff.
Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 39.
Verf. untersuchte Wasserproben aus dem Rhein bei Koblenz, Bingen und Niederbreisig, sowie aus der Mosel und Nahe, chemisch und bakteriologisch und fand im Rhein einen ausserordentlich verschiedenen Bakteriengehalt an nahe gelegenen Orten; von Bingen, das die höchsten Zahlen aufweist, nimmt der Bakteriengehalt gegen Koblenz hin ab und verschwindet bis auf ganz geringe Schwankungen bei Niederbreisig gänzlich. Der hohe Bakteriengehalt bei Bingen erklärt sich aus der Zufuhr der Abwässer von Mainz, Frankfurt und anderen Städten in den Rhein.

Savage, W. G., The significance of *Bacillus coli* in drinking water. — Journ. of Hygiene II. (1902), p. 320 ff.

Scheurlen, E., Der Stand der Abwässerreinigungsfrage auf Grund praktischer Versuche in Württemberg. — Verh. Ges. deutsch. Naturforsch. u. Ärzte, 73. Vers. zu Hamburg 1901, II. Teil (1902), p. 557 ff.

Schiemenz, Weitere Studien über die Abwässer der Zuckerfabriken und über den Wert der biologischen Untersuchungsmethode. — Zeitschrift für Fischerei X. (1902), p. 147—185.
Extr.: Hedwigia XLII, p. (189).

Schüder, Entgegnung auf die Schumburgsche Arbeit: „Das Wasserreinigungsverfahren mit Brom“ und die Arbeit von A. Pfuhl: „Zu den Schüderschen Prüfungsversuchen des Bromverfahrens nach Schumburg.“ — Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. XXXIX. (1902), p. 532 ff.

— „ — Erwiderung. — Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. XL. (1902), p. 196.

Schüder und Proskauer, B., Versuche mit dem fahrbaren Trinkwasserbereiter von Rietschel und Henneberg. — Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. XL. (1902), p. 627 ff.

— „ — Über die Abtötung pathogener Bakterien im Wasser mittels Ozon nach dem System Siemens und Halske. — Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. XLI. (1902), p. 227 ff.

Schumburg, Das Wasserreinigungsverfahren mit Brom. — Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. XXXIX. (1902), p. 511, 516.

— „ — Zur Schüderschen Entgegnung bezüglich des Bromverfahrens zur Trinkwasserreinigung. — Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. XL. (1902), p. 199.

Schwappach, Die Reinigung der städtischen Abwässer mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse von Eberswald. — Gesundheit (1902), p. 197 ff.

Steuernagel, C., Die biologische Reinigung der Kanalwässer. — Centralbl. f. allg. Gesundheitspflege (1901), p. 270.

Thiele, H., Entnahme bakteriologischer Wasserproben. — Zeitschr. f. ökon. Chemie (1902), p. 385 ff.

Thomann, C., Untersuchungen über das Zürcher Grundwasser mit besonderer Berücksichtigung seines Bakteriengehaltes. — Vierteljahrsschr. naturforsch. Ges. Zürich, XLVII. (1902), p. 73—114, Taf. I.

Winslow, C. E. A., Die Verteilung des *Bacillus coli communis* in natürlichen Gewässern. — Centralbl. f. Bakteriol. u. Paras., 1. Abt., XXXI. (1902), p. 306 ff.
Extr.: Bot. Jber. XXX, 1, p. 321.

Zikes, H., Beitrag zum Vorkommen milzbrandähnlicher Bakterien im Leitungswasser. — Mitteil. österr. Versuchsstation f. Brauerei und Mälzerei, Wien (1902), Heft 10.

— „ — Zur Kenntnis der chemischen und biologischen Schwankungen im Gehalte der Brunnenwässer. — Zeitschr. f. Kohlensäure-Industrie VIII. (1902) p. 686 ff.; Mitteil. österr. Versuchsstation f. Brauerei und Mälzerei, Wien, (1902), Heft 10.
Extr.: Bot. Jber. XXX, 1, p. 321.

Verschiedenes.

ADAMS, CHARLES, C., Baseleveling and its faunal significance, with illustrations from southwestern United States. — Amer. Natural. XXXV. (1901), p. 840 852, Fig.

Extr.: Zool Cbl. IX, p. 103.

Verf. führt aus, welchen Einfluss die Erosion des Wassers auf die Talbildung und Tierverbreitung hat. Durch sie wird zunächst Hochland von der Mündung aus in Tiefland und der ursprünglich reissende Gebirgsbach in einen langsam fliessenden Strom verwandelt. Dadurch wird auch die Fauna dieser beiden früher geschiedenen Wasserläufe verschoben. So zeigten die Pleuroceriden (Strepomatiden) in den Vereinigten Staaten einst eine einheitliche Verbreitung; als aber durch eine Aenderung der Wasserscheide die beiden Flüsse Tennessee River und Coosa River voneinander getrennt wurden, schieden sich dieselben in zwei Untergruppen, von denen jede sich dann weiter ausbildete und in demselben ihre Verbreitung fand. Durch Zusammentreffen zweier Wasserscheiden infolge vollständiger Erosion tauschen sich zunächst die Faunen der schnellfliessenden Gewässer aus, indem sie die Scheide überschreiten, so die Wildbachfische *Salmo mykiss* WALB. und *Coregonus williamsoni* GIR. die Rocky Mountains-Scheide.

CONTE, A. et VANEY, C., Sur la distribution géographique de quelques formes marines et leur adaptation aux eaux douces. — Compt. rend. soc. biol. LIV. (1902), p. 47—48.

EULER, HANS, Über den Einfluß der Elektrizität auf den Sauerstoffgehalt der Gewässer. — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 1—6.

Schlusssatz: „Zeigen sich biologische Einflüsse der Luftelektrizität auf im Wasser lebende Individuen, so dürfte die wahrscheinlichste und allgemeinste Wirkungsweise die sein, dass der in der Luft unter dem Einfluss der Elektrizität gebildete Ozon, der vom Wasser nur spurenweise aufgenommen wird und deshalb analytisch kaum nachweisbar ist, die biologisch-chemischen Prozesse katalytisch beeinflusst, wie ja für die Pflanzen- und Tierwelt im allgemeinen der Ozon eine noch ungeahnte Bedeutung als Katalysator besitzen dürfte."

GREELEY, A. W., On the analogy between the effects of loss of water and lowering of the temperature. — Amer. Journ. Physiol. VI. (1902), p. 122 bis 128, Fig.

HÜBNER, OTTO, Neue Versuche aus dem Gebiete der Regeneration und ihre Beziehungen zu Anpassungserscheinungen. — Zool. Jahrb. Syst. XV. (1902), p. 461—498, Taf. XXVIII—XXIX.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 427; Zool. Jber. 1902 Arthrop. p. 22; Bot. Jber. XXX, 2, p. 120.

Verf. experimentierte mit *Volvox globator*, Daphniden und Copepoden, *Agrion*- und Ephemeriden-Larven, sowie mit Lumbriciden, beschreibt die vorgenommenen Operationen und die aus denselben gewonnenen Beobachtungsresultate.

JENNINGS, H. S., On the significance of the spiral swimming of organismus. — Amer. Natural. XXXV. (1901), p. 369—378, Fig.

Extr.: Zool. Jber. f. 1901 Prot. p. 7.

Bei den Protozoen bleibt beim Schwimmen in einer Spirale stets dieselbe Körperseite der Achse der Spirale zugewandt. Infolge des unsymmetrischen Körperbaues beschreiben diese Tiere bei einfacher Fortbewegung einen oft sehr kleinen Kreis und kommen daher erst durch die gleichzeitige Rotation um ihre Längsachse in einer annähernd geraden Linie vorwärts. Bei symmetrischem Körperbau hat die Spiraldrehung wohl nur zufällige Abweichungen zu kompensieren. Die Rotatorien sind in Bezug auf Rücken und Bauch unsymmetrisch, sie weichen daher meist ohne Rotation nach der Rückenseite ab und kehren wie die Gastrotrichen der Achse der Spirale die Ventralseite zu.

LAUTERBORN, R., Die „sapropelische" Lebewelt. — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 50—55.

Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 256.

Verf. nennt „sapropelisch" die in faulendem Schlamm kleiner pflanzenreicher Gewässer massenhaft lebenden tierischen und pflanzlichen Organismen, welche somit eine wohlbegrenzte, an bestimmte Bedingungen gebundene Lebensgenossenschaft bilden; manche derselben gehen von da aus auch in Abwässer von Fabriken usw. über. Typisch erscheinen Bakterien und Oscillatorien, ferner Infusorien, Ciliaten, wogegen andere Algengruppen und Flagellaten, sowie Rotatorien nur spärlich vertreten sind. Oft erscheinen andere, gar nicht charakteristische Formen in Massen. Es werden auch mehrere neue Gattungen und Arten beschrieben.

MASSART, JEAN, Versuch einer Einteilung der nicht-nervösen Reflexe. — Biol. Centralbl. XXII. (1902), p. 9—23, 41—52, 65 - 79.

Diese Arbeit ist wegen der biologischen Reaktionen wichtig.

MOORE, J. E. S., The Tanganyika Problem. An account of the Researches undertaken concerning the exsistence of Marine Animals in Central-Africa. London, Hurst and Blakett 1902 (1903) XXIII., 371 pg., Fig.

Dieses Problem befasst sich mit der Beobachtung, dass die sog. hololimnetische Fauna des Tanganyikasees nur auf diesen beschränkt ist und sich weder in den übrigen Seen von Zentral- und Ostasien, noch in den alten Sedimenten mit Ausnahme der alten Seeablag-rungen in der Nachbarschaft des Tanganyikasees findet, welche einst einen Teil desselben gebildet haben. Dieser See besitzt somit ausser der allgemein verbreiteten Süsswasserfauna ein Element, das sozusagen exotisch ist; doch lässt sich nicht beweisen, dass es ein Ueberrest einer alten Süsswasserfauna ist, dagegen spricht nichts gegen die Annahme einer grossen Aehnlichkeit mit marinen Formen der Jurazeit.

Neuweiler, E., Beiträge zur Kenntnis schweizerischer Torfmoore. — Vierteljahrschr. naturforsch. Ges. Zürich XLVI. (1901), p. 35—93, 2 Taf.

Extr: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 272: Bot. Cbl. LXXXIX, p. 238; Hedwigia XL, p. (148).

Verf. behandelt:

1. Botanische Zusammensetzung des Torfes in den untersuchten Mooren;
2. Untergrund und Besiedelung desselben in den untersuchten Torfmooren;
3. Die verschiedenen Torfarten und ihre Lagerung in den untersuchten Mooren.

Vielfach sind vorgefundene Pflanzen (Diatomaceen, Desmidiaceen) und Tiere (*Valvata, Planorbis, Limnaea, Succinea* etc.) namhaft gemacht.

Schreirer, P., Das Zwickauer Moor. — Abh. Club f. Naturk. Mähren III. (1901), p. 61—64.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 386.

Ein Verzeichnis der im Moor vorkommenden Pflanzen und Besprechung des Einflusses derselben auf die umliegende Gegend.

Vilhelm, Joh., Über die formationsbildende Biologie der südböhmischen Torfmoore (Czechisch). — Sbornik ceské spolecnosti zemevedue (= Jahrb. czech. Ges. d. Landeskunde), Prag 1901, 8°, 20 pg.

Extr.: Bot. Cbl. LXXXVIII, p. 380; Bot. Jber. XXIX, 1, p. 271.

Erwähnt *Conferva*-Arten, *Nitella flexilis* und *N. gracilis; Chara* fehlt.

Whipple, G. C., Biological studies in Massachussets. No. 3 Geographical distribution of microscopical organismus. — Amer. Natural. XXXV. p. 1016—1026.

Pflanzenleben im Süßwasser.

Ade, A., Flora des bayerischen Bodenseegebietes. Übersicht über die im bayerischen Bodenseegebiet bis jetzt beobachteten wild wachsenden Phanerogamen und Gefässkryptogamen. — Ber. bayer. bot. Ges. VIII. (1902), P. 2, p. 1—127.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 1, p. 418.

Verf. weist einen dem Gestade gleichlaufenden schmalen Streifen von dünenartigem Sandboden nach mit *Ranunculus reptans, Erucastrum obtusangulum, Triticum glaucum* und *Botrychium lunaria*, ferner eine typische Strandflora und schliesst *Ceratophyllum submersum* aus dem Florengebiete aus.

Belèze, Marg., A la liste de plantes rares ou intéressantes (Phanerogames. Cryptogames supèrieures et Characées) des environs de Montfort-L'Amaury et de la Forêt de Rambouillet (Seine-et-Oise). 3. Supplément. — Bull. soc. bot. France, 4. ser. I. (1901), p. 10—11.

Blind, Ch., Observations sur quelques plantes aquatiques. — Bull. soc. nat. Ain 1901, p. 41—46.

Bryant, C., Sur la végétation du lac Pavin. — Compt. rend. Acad. sc. Paris CXXXV. (1902), p. 1371—1372.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 97.

Der Pavinsee liegt in Centralfrankreich. Die Charazone geht als tiefste bis 17 m. Die Vegetation geht in den Seen der Auvergne tiefer als in den Jura-Seen.

Carlson, G. W. F., Om Vegetationem i nagra smaländska sjöar. (Über die Vegetation in einigen smoländischen Seen.) — Bihang Svenska Vetensk.-Akad. Handl. XXVIII. Afd. III. (1902), No. 5, 40 p., Fig.

Extr.: Bot. Cbl. XC, p. 251.

Verf. untersuchte die Vegetation von 22 Binnenseen der Provinz Smoland und unterscheidet 3 Vegetationsschichten: 1. die Bodenschicht vom Boden bis zu geringer Höhe mit *Litorella, Ranunculus reptans, Subularia, Isoetes lacustre, Pilularia*, Moosen und Characeen. Sie geht durch eine Zwischenschichte aus Moosen, Characeen, vegetativen *Equisetum limosum* etc. in die 2. die Oberflächenschichte über mit *Polygonum amphibium, Nymphaea, Nuphar, Batrachium peltatum* usw.; die 3., die Feldschichte erhebt sich sehr bedeutend über die Wasserfläche und besteht aus *Phragmites, Scirpus lacustris, Equisetum limosum, Carex vesicaria* usw.; im Grunde derselben stehen niedere Wasserpflanzen wie *Scirpus palustris, Lobelia* usw. Für die Verteilung der Pflanzen ist Licht und Wind von grossem Einflusse; auch die Eisverhältnisse spielen eine Rolle.

Chodat, R., Les dunes lacustres de Sciez et les Carides. — Ber. schweiz. bot. Ges. XII. (1902), p. 15—58.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 1, p. 538.

Verf. bespricht die Anpassungsverhältnisse der die Binnenseedünen bewohnenden Pflanzen und vergleicht sie mit den Bewohnern der Meeresdünen, welche viele gleiche und verwandte Arten aufweisen.

Clark, W. Walton, Fauna and Flora of Winona Lake: C. Flora of Eagle Lake and Vicinity. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1901), Indianopolis (1902), p. 128—192, Fig.

Die Liste umfasst 378 Arten Pteridophyten und Siphonogamen; am Schlusse findet sich ein Ueberblick, in welchem 5 Zonen unterschieden werden:

1. Uferpflanzen, meist *Eleocharis;*
2. Wasserpflanzen mit vorragenden Blättern wie *Scirpus lacustris,* spatterdock, waterlilies, *Pontedera* und meist *Potomogeton;*
3. kurzstengelige Wasserpflanzen: *Najas, Chara, Nitella;*
4. langstengelige Wasserpflanzen in tiefem Wasser, wie *Potomogeton, Myriophyllum, Ceratophyllum;*
5. über diesen Phanerogamen und mit ihnen gemischt erscheinen die Algen.

Der See streut auch die geflügelten Samen von Ulme und Ahorn und wohl auch von Birken aus. Verschiedene Wasserpflanzen, wie *Scirpus* und *Potomogeton* schützen die Ufer vor den Wellen und dienen somit als Zufluchtsstätte von Organismen.

Comère, J., La flora du canal du midi dans la region toulousaine. — Compt. rend. congres sav. en 1901. Paris 1902, p. 256.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 96, 593; Hedwigia XLI p. (149).

Verf führt diejenigen Pflanzenarten auf (Phanerogamen und Algen, namentlich Bacillarien), welche im Kanal von Toulouse vorkommen; sie leben durchaus nur im reinen Wasser und verschwinden, wo Abwässer der Städte in den Kanal einmünden; nur die Phanerogamen halten aus. Die Zusammensetzung der Flora entspricht nicht der normalen Seeflora.

Durafour et Lingol, La gorge des Hospitaux. Flore des lacs. — Bull. soc. nat. Ain VII. (1902), p. 5—10.

Engels, W., Pflanzenleben im Wassertropfen. — Natur L. (1901), p. 397—399.

Populäre Behandlung des Themas — nicht ohne Uebertreibungen.

Hayrén, E., Studien öfver vegetationen pa tillandnings omradena i Ekenäs skärgard. (Studien über die Vegetation der neuen Landgebiete in den Ekenäs-Schären.) — Acta soc. fauna et fl. fenn. XXIII., No. 6, (1902), 171 pg., Karten.

Extr.: Bot. Cbl. XCII, p. 341; Bot. Jber. XXX, 2, p. 104.

Untersuchungen über die Zusammensetzung und Entwicklung der Vegetation der in Südwestfinnland gelegenen Ekenäs-Schären. Verf. unterscheidet 4 Zonen: 1. die Küstenzone (innerste Schären): 2 die inneren Schären; 3) die äusseren Schären; 4. den Meeresrand. Insbesondere wird die sekundäre Hebung, die erodierende und transportierende Tätigkeit des Wassers und die Einwirkung der organischen Natur besprochen.

Loprivoe, G., Studi comparativi sulla flora lacustre della Sicilia. Catania 1901.

Magnin, A., Les zones de végétation des lacs jurassiens. — Archiv. fl. jurass. III. No. 30 (1902), p. 69—72.

Verf. gliedert die Vegetation der Juraseen folgendermassen:

	Gesellschaft:	Repräsentation:
I.	Caricetumzone (Uferrand) mit *C. stricta,* Polygonetum,	*Heleocharis; Nasturtium, Litorella.*
II.	Phragmitetumzone (0—2 m) mit *Phragmites;*	*Typha, Mariscus, Equisetum.*
	Scirpetumzone (2—3 m) mit *Scirpus;*	Limosengruppe von *Equisetum.*
III.	Nupharetumzone (3—4 m) mit *Nuphar.*	
IV.	Potamogetonetumzone (4—6 m) mit *Potamogeton;*	*Myriophyllum, Ceratophyllum.*
V.	Characetumzone (6—13 m) mit *Chara, Nitella;*	*Najas, Hypnum.*

Pieters, A. S., The Plants of Western Lake Erie with Observations on their distribution. — Bull. U. S. Fish Commiss. (1901), p. 57—79, 1 Pl.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1. p. 283; Bot. Cbl. LXXXIX, p. 56.

Zusammenstellung der Phanerogamen, Characeen und Desmidiaceen der Put-in-Bay (Ohio) nebst Angaben über ihre biologischen Verhältnisse und Anpassungserscheinungen.

Porsild, M. P., Bidrag til en Skildring of Vegetationen paa Oen Disko tilligemed spredte topografiske og zoologiske Jagttagelser. (Essai sur la végétation de l'île de Disko avec observations détachées de topographie et de zoologie.) — Meddel. om Groenland XXV. (1902), p. 91—239, Res. franc. p. 251—308, Fig., 6 Pl.

Extr.: Bot. Cbl. XCII, p. 174: Bot. Jber. XXX, 2, p. 111.

Verf. verzeichnet aus den Seen der Insel Disko *Hippuris, Batrachium confervoides, Calliitriche autumnalis, Potamogeton mucronatus,* am Rande bis zu 2—3 m Tiefe *Hypnum fluitans.* Das Plankton ist sehr reich, namentlich das Zooplankton, an Crustaceen und Rotatorien. Die klaren Bäche und die warmen Quellen sind besonders reich an Chlorophyceen, Cyanophyceen und *Hydrurus.*

Roth, E., Über die Vegetation der Gewässer. — Natur L. (1901), p. 337 bis 340, 352—354.

Populäre Behandlung der Frage nach Schimpers Pflanzengeographie.

Schröter, C. und Kirchner, O., Die Vegetation des Bodensees. 9. Abschnitt der Bodenseeforschungen. Lindau 1896, 8°, 122 pg., Taf. I u. II, u. 1902. 8°, 86 pg., Taf. III u. V, 1 Karte. Vergl. auch Schriften des Vereins f. Geschichte des Bodensees XXV. u. XXXI. Heft.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 1, p. 422; 2, p. 112; Biol. Cbl. XXIII, p. 177—180; Bot. Cbl. LXXXIX, p. 973.

Eine in jeder Hinsicht grundlegende mustergültige Arbeit, welche alle Gruppen des Pflanzenreiches behandelt. Am Schlusse wird eine Uebersicht der 16 Bestandtypen in 10 Formationen gegeben: I. Limnoplankton mit 1. Cyclotelletum *(Cyclotella comta)*; II. Emerse Hydrochariten mit 2. Lemnetum *(Lemna)*; III. Submerse Hydrochariten mit 3. Ceratophylletum *(Ceratophyllum, Utricularia)*, 4. Scenedesmatum *(Scenedesmus, Desmidiaceae)*, 5. Zygnemetum *(Zygnema stellinum)*; IV. Schizophyceen mit 6. Beggiatoëtum *(Beggiatoa arachnoidea* var. *alba)*; V. Nereiden mit 7 Encyonemetum *(Encyonema)* mit den 3 Facies Spirogyretum, Polypotrichetum, Schizotrichetum; VI. Limnaceen mit 8. Characetum *(Chara, Nitella)* 9. Potamogetonetum *(Potamogeton, Myriophyllum, Elodea* sp.) und 10. Nupharetum *(Nuphar, Nymphaea)*; VII. Röhricht mit 11. Scirpetum *(Scirpus lacustris)*, 12. Phragmitetum *(Phragmites communis)*; VIII. Amphiphyta mit 13 Heleocharetum *(Heleocharis acicularis, Litorella* etc.) und 14. Polygonetum *(Polygonum lapatifolium* var. *nodosum* und *P. natans, Nasturtium riparium* etc.); IX. Alluvionspflanzen mit 15. Tamaricetum *(Myricaria germanica, Hippophaea)*; X. Grassteppenbestände (Magnocaricetum) mit 16. Strictetum *(Carex stricta)*.

Svedelius, Nils., Studier öfver Östersjöns Hafsalgflora. — Akademisk Afhandling, Upsala 1901, 8°, 140 p.

Tassi, E., Contributo alla flora crittogamica della provincia de Siracusa. — Bull. labor. ed orto bot. Siena II. (1894), p. 196—207.

Extr: Bot. Jber. XXIX, 2, p. 811; Bot. Cbl. LXXXVII, p. 225.

Verf. zählt 60 Diatomaceen- und 8 Pilzarten auf, welche an Wurzelbüscheln, Lauchkrautpflanzen, Hölzern, Blättern, Wassergräsern, Muschel- und Schneckenschalen usw. längs des Flusses Anapus bei Syrakus in Sizilien gesammelt worden waren. Am reichsten besiedelt waren Potamogetonpflanzen; an ihnen fanden sich selbst submarine Arten. Auch marine Formen werden namhaft gemacht. Zwei Pilze sind neu.

Youse, Lucy, Fauna and Flora of Winona Lake: D. The Plant Ecology of Winona Lake. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1901), Indianopolis (1902), p. 192—204, Fig.

Verf. schildert nach einer Einleitung über die allgemeinen Verhältnisse den See, den Sumpf, das Moränengebiet und den Strom mit den Charakterpflanzen.

Zacharias, O., Über die Mikroflora der Schilfstengel im Großen Plöner See. — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 799—800.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p 273; 2. p. 811.

Verf. fand an Schilfstengeln im Plönersee im Sommer eine ziemlich reiche Algenvegetation vor, die sich aus ganz bestimmten Gattungen zusammensetzt: regelmässig sind es 8 Arten von Chlorophyllaceen und Cyanophyceen, denen sich im Herbste *Pleurocladia lacustris* zugesellt; andere Grünalgen finden sich nur selten. Dagegen sind zahlreiche Diatomaceen aus den Gattungen *Cymbella Cocconeis, Encyonema, Epithemia, Diatoma, Gomphonema, Fragilaria* und *Synedra* vorhanden.

— „ — Über die Ergrünung der Gewässer durch die massenhafte Anwesenheit mikroskopischer Organismen. — Biol. Centralbl. XXII. (1902), p. 700—701.

Extr: Bot. Jber. XXX, 2, p. 94.

Verf. zählt als Algen, welche die Ergrünung der Gewässer bewirken, folgende Arten auf: *Polyedrium papilliferum, Pediastrum boryanum, Ceratium hirundinella, Chlorella vulgaris, Carteria cordiformis, Euglena*-Arten, *Golenkinia fenestrata, Eudorina elegans, Staurastrum zachariasi.* Rotfärbung erzeugt *Astasia haematodes, Oscillaria rubescens.*

Wasserbewohnende Pilze (Fungi).

Lemmermann, Die parasitischen Pilze und Saprophyten der Algen. — Abh. naturwiss. Ver. Bremen XVIII. (1902), p. 185—202.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 594.

Die Zusammenstellung enthält ca. 30 in und auf Bacillarien lebende Pilze.

Raitschenko, A., Über eine Chytridiacee: *Rhizophidium sphaerocarpum* (Zopf) Fischer. — Bull. jardin bot. St. Petersbourg II. (1902), p. 119—126. Taf.

Extr.: Bot. Cbl. XC, p. 486.

Rhizophidium sphaerocarpum entwickelt sich auf *Anabaena flos aquae.*

Zacharias, O., Zum planktonischen Vorkommen des Moschuspilzes. — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 431—432.

Cucurbitaria aquaeductuum Ludw findet sich im November und Dezember im Grossen und Kleinen Plönersee, ferner im Kleinen Madebröckensee und Ukleisee, dann im Schmaek- und Schierensee.

Algen (Algae) im weitesten Sinn.

ARBER, E. A. N., On the Effect of Salts on the Assimilation of Carbon Dioxyds in *Ulva latissima* L. — Ann. of Bot. XV. (1901) p. 39—69.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p 265.

Schlussübersicht: 1. in destilliertem Wasser findet die Kohlensäure-Assimilation kurze Zeit und nur in geringem Grade statt, weil die Abwesenheit aller anorganischen Salze sehr störend wirkt; 2. Trinkwasser, das nur einen geringen Gehalt an Salzen besitzt, ist für den Prozess viel günstiger, lässt aber noch nicht das Maximum der Assimilation zu; 3) Seewasser als das natürliche Medium der zur Untersuchung benutzten Pflanze, lässt sie in der kürzesten Zeit das Maximum der Assimilation erreichen; 4. Chlornatrium scheint ein durchaus notwendiges Salz zu sein, selbst für einen geringen Grad der Assimilation; wenn es fehlt, tritt eine wesentliche Hemmung ein; 5. der höchste zulässige Konzentrationsgrad der Lösung für Chlornatrium liegt zwischen 1 und 5%; 6. keines der anderen Salze des Seewassers, auch nicht Bromnatrium und schwefelsaures Natron, kann das Chlornatrium ersetzen; 7. fehlt eines der anderen Salze des Seewassers, so wird die Assimilation nicht gehemmt, sofern die übrigen in normaler Qualität vorhanden sind; 8. die Gegenwart von $CaSO_4$ oder KCl. in destilliertem Wasser scheint die Kohlensäure-Assimilation ganz aufzuheben, besonders wenn sie in höherem Grade vorhanden sind, als sie normalerweise sich im Seewasser finden.

ARTARI, A., Zur Ernährungsphysiologie der grünen Algen. — Ber. deutsch. bot. Ges. XIX. (1901), p. 7—9.

Extr.: Jber. XXX, 1, p. 292.

Stichococcus bacillaris wächst besser bei der Ernährung durch organische, als durch unorganische Verbindungen; im ersteren Falle im Dunkeln und am Lichte mit Chlorophyllbildung. Als Stickstoffquelle kann Ammoniumnitrat wie Pepton dienen, somit bildet diese Alge auch im Dunkeln Eiweissstoffe. Als Kohlenstoffquelle dient am besten Traubenzucker.

— „ — Zur Frage der physiologischen Rassen einiger grüner Algen. — Ber. deutsch. bot. Ges. XX. (1902), p. 172—175.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 121.

Verf untersucht freilebende *Chlorococcum infusionum* auf die Ernährung.

BAGNALL, J. E., Süßwasseralgen in: AMPHLETT, JOHN, Botany of Worcestershire in Victory History of the County of Worcester I. (1901), p. 33—76, Karte.

BAIL, Skizzen aus der Klasse der Algen. — Schrift. naturforsch. Ges. Danzig. Neue Folge X. 3/3 (1901), p. 9—11.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 263

Verf. erwähnt eine aus *Rivularia* bestehende Wasserblüte aus der Leba bei Lauenburg.

BECCARI, O., Nelle foreste di Borneo. Viaggi e ricerche di un naturalista. Firenze, S. Laudi 1902, 8°.

Extr.: Bot. Cbl. LXXXIX, p. 529; Bot. Jber. XXX, 2, p. 107.

p. 42 werden eine *Delesseria* und eine *Bostrychia* als Süsswasseralgen erwähnt.

BECK von MONAGETTA, G., Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. Leipzig, ENGELMANN 1901, 8°.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 269.

Enthält p. 268—269 eine Liste der an feuchten und überrieselten Felsen in Bosnien beobachteten Schizophyceen, Diatomaceen und Algen.

BESSEY, CH. E., Conjugatae. — Trans. Amer. Microsc. Soc. XXII. (1902), p. 145—150.

Extr.: Journ. Roy. Microsc Soc. 1903, p 201; Bot Jber. XXX, 2, p. 122.

Uebersicht der Familien und zum Teil der Gattungen der *Zygnemataceae*, *Desmidiaceae* und *Bacillariaceae*.

BLACKMANN, F. F. und TANSLEY, A. G., A Revision of the Classification of the green Algae. — New Phylologist I. (1902), p. ? Reimpr.: London 1903, IV, 64 pg.

Extr.: Bot Jber. XXX, 2, p. 113; Hedwigia XLII, p. (191).

Eine vollständig abschliessende Monographie mit Bibliographie und Genusaufzählung.

BÖRGESEN, F., Freshwater Algae of the Faröes. — Botany of the Faröes based upon Danish Investigations. Part I. (1901), p. 198—259, Pl. VII—IX, Mappe.

Extr.: Bot. Cbl. LXXXVIII, p. 228; Hedwigia XL, p. (71).

Verf. gibt eine Liste von 323 Arten, von denen viele kritisch erörtert werden; er spricht die Ansicht aus, dass die Süsswasseralgen der Farör in postglazialer Zeit durch Wind oder Zugvögel über das Meer eingeschleppt worden seien.

BOHLIN, KNUT, Etude sur la flore algologique d'eau douce des Acores. — Bihang Svensk. Vetensk.-Akad. Handl. XXVII. (1902), Afd. III., No. 4, 85 p., 1 pl.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 281 XXX. 2. p 107; Bot. Cbl. LXXXIX, p. 229.

Verf. gibt an, dass im ganzen von den Inseln 171 Algenarten bekannt sind, von denen er 158, darunter 134 für das Gebiet neue, aufzählt. Diatomaceen wurden nicht berücksichtigt. Neue Arten sind *Mougeotia crateriphora* und *Staurastrum chaetoil.* Im vorausgehenden allgemeinen Teil schildert Verf. die Beschaffenheit der Inseln im

allgemeinen, die Algenflora der Seen, Sümpfe und Bäche, der Luft und der warmen Quellen, und macht schliesslich Angaben über den allgemeinen Charakter der Algenflora, deren Herkunft er, dem Charakter nach zu schliessen, aus Europa ableitet.

BORGE, O., Algologische Notizen V. Schweizerische Algen. — Ber. Schweiz. bot. Ges. XI. (1901), p. 100—105.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 272.

Verf. zählt 105 Algen auf, welche zum Teil aus der Gegend von Basel, zum Teil aus der Umgebung von Grindelwald stammen und beschreibt einige neue Formen bekannter Arten. Es sind grösstenteils Diatomaceen.

— „ — Süßwasseralgen aus Südpatagonien. — Bihang Svenska-Vetensk.-Akad. XXII. (1901), Afd. III., No. 10, 40 p., 2 Taf.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 284; 2, p. 807.

Verf. zählt 180 Arten auf, welche zwischen Punta Arenas an der Nordküste der Magelhaesstrasse und Sia de los Baguales (50° 10' s. Br.) gesammelt worden waren. Zirka 150 Arten sind *Chlorophyceae*. Die relative Armut wird dem Salzgehalt des Bodens zugeschrieben. Auch einige neue Arten werden beschrieben. Von Diatomaceen wurde mit dem Planktonnetz *Asterionella gracillima* und *Melosira granulata* erbeutet.

BOUGON, La famille des Chlamydomonadinées. — Microgr. préparateur VIII. (1900), p. 21—31, 106—112, 217—220; IX. (1901), p. 24—30, 65—69, 134—135, 158—161, 158—161, 214—219, planch.

BOUILHAC, R., Influence du méthylal sur la végétation de quelques Algues d'eau douce. — Compt. rend. acad. sc. Paris LXXXIII. (1901), p. 751—753.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 268.

Verf. liefert den Nachweis, dass *Nostoc* und *Anabaena* in Nährlösungen bei zu schwachem Lichte, um Kohlensäure zu zersetzen, nicht vegetieren können, wenn ihnen nicht auch organische Verbindungen zu Gebote stehen. Wohl wird unter solchen Umständen Methylal verarbeitet; bei absolutem Lichtmangel geht aber die Kultur ein.

BRAND, F., Die Cladophoren-Aegagropilen des Süßwassers. — Hedwigia XLI. (1902), p. 34—71, Taf. I.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 117.

Nach einer eingehenden Klarlegung des Baues von *Cladophora* gelangt Verf. zum Schlusse: die Aegapropilen leben auf dem Grunde von Seen und anderen nicht strömenden Wässern, dem Boden aufliegend oder frei schwimmend. Ihre Aggregatform: Ballen, Watten, Rasen, Polster ist von den Lebensverhältnissen, nicht von dem Charakter der Art abhängig; kugelige Ballen entstehen nur, wenn sie beständig durch Wellenschlag oder andere Umstände in Drehung gehalten werden. Im speziellen Teil werden die bekannten Arten beschrieben.

— „ — Zur näheren Kenntnis der Algengattung *Trentepohlia*, MART. — Beihefte z. Biol. Zentralbl. XII. (1902), p. 200—225, Taf. VI.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 1. p. 116.

Biologisch-systematisches.

CAVARA, F., Resistenza fisiologica del Microcoleus chtonoplastes a soluzioni anisotoniche. — Nuovo Giorn bot. ital. IX. (1902), p. 59—80, tav.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2. p. 134.

Microcoleus chthonoplastus, der „Filz" der Salzbassins, zeigt eine ausgesprochene Anpassungsfähigkeit an verschiedene Konzentrationen und befähigt die Alge zum Transporte von einem Orte zum anderen.

CHODAT, R., Résultats des excursions algologiques dans les Franches Montagnes (Jura bernois). — Bull. herb. Boissier (2) I. (1901), p. 1308—1312.

Aufzählung der beobachteten Arten in folgenden Wasserbecken (950—1000 m): Etang de la Gruyère, Etang du Moulin d'Enfer, Etang de Royat, lac de Säckingen. Am Schlusse folgt eine Liste von Planktonalgen aus dänischen Seen.

— „ — Algues vertes de la Suisse. Bern 1902, 8°, 373 pg., Fig. Bildet Bd. I. Heft 3 der Beitr. zur Kryptogamenfl. der Schweiz.

Extr.: Bot. Cbl. IX, p. 231; Bot. Jber. XXX, 2, p. 98; Hedwigia XLI, p. (114).

In dieser grossangelegten klassischen Arbeit teilt Verf. die Grünalgen biologisch folgendermassen ein: A. parasitische; B. symbiotische: C. holophystische. Diese letzten gliedern sich in folgender Weise:

	α) festsitzende	β) freie (= Plankton)
+ Luftbewohner, ++ limnophile Wasserbewohner,		
a) Epigaee	⊙ nackte	a) Pelagoplankton
b) Epilithe	1. geophile	b) Limnoplankton
c) Epiphyte	2. phytophile	c) Heleoplankton
d) Epizoë	3. lithophile.	d) Sphagnoplankton
e) Urophile (feuchtigkeitsliebende)		e) Cryoplankton
	⊙⊙ bekrustete	
+++ potamophile Wasserberbewohner		

CHODAT, R. et GRINTZESCO, J., Sur les methodes de culture pure des Algues vertes. — Compt. rend. Congres internat. Bot. 1900 (1901), p. 157—162.

Extr.: Bot. Jber XXIX, 1, p. 288.

Verf. vermochten in porösen, mit Nährlösungen getränkten Porzellanplatten, die in Petrischalen eingeschlossen worden waren, ferner in Nährgelatine, im ERLENMEYERschen Kolben, sowie in Agar-Agar daselbst — reine Algenzuchten ohne Pilze und Bakterien zu züchten.

Comère, Jos., Les Desmidieès de France. Paris 1901, 8°, 222 p., 16 pl.
Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 269.
Eine vollständige Zusammenstellung aller in Frankreich bisher beobachteten Desmidiaceen mit Bestimmungsschlüsseln, Beschreibungen und Abbildungen etc.

Dalla Torre, K. W. und Sarnthein, Ludw. Graf, Die Algen von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. II. Band der Flora von Tirol etc. Innsbruck. Wagner 1901, 8°, 210 pg.
Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 270.
Eine Liste aller bisher im Gebiete beobachteten Algen inkl. Diatomaceen und Flagellaten, 1036 Arten in 253 Gatttungen mit genauen Fundortsangaben der horizontalen und vertikalen Verbreitung.

Dupray, Les Algues de France. Le genre *Chaetomorpha*. — Micrographe préparateur IX. (1901), p. 57—58, pl. IX.
Monographie der in Frankreich vorkommenden Arten der Gattung *Chaetomorpha*.

Eichler, B., Sur une algue du genre *Cladophora* causant la mort du *Lymnaeus stagnalis*. — Wszechswiat XX. (1901), p. 656.
Extr.: Bot. Cbl XC, p. 669; Bot. Jber. XXX, 2, p. 118.
Nach dem Verf. keimen die Zoosporen von *Cladophora oligoclona* (?) ausschliesslich nur auf dem Gehäuse von *Limnaeus stagnalis*; durch die langen Fäden der Alge wird das Tier in seiner Beweglichkeit gehemmt und geht schliesslich zu Grunde.

Ernst, A., Siphoneenstudien 1. *Dichotomosiphon tuberosus* (A. Br.) Ernst, eine neue oogame Süßwasser-Siphonee. — Compt. rend. soc. helvet. sc. nat. (1902), p. ?; Bull. herb. Boissier (2) II. (1902), p. 892. Beihefte bot. Centralbl. XIII. (1902), p. 115—148, Taf. VI—X.
Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 119.
Vaucheria tuberosa A. Br., jetzt *Dichotomosiphon tuberosus* (A. Br.) Ernst findet sich in einem Graben bei Genf. Verf. studierte ihre Naturgeschichte.

Fanning, M. G., Observations on the Algae of the St. Paul city water. — Minnesota Bot. Stud. II. (1901), p. 609—617, Pl. XLIII—XLVI.
Extr: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 283.
Eine höchst interessante Studie! Die Untersuchung des Trinkwassers von St. Paul (Minnesota) ergab 13 Formen von Diatomaceen, 11 Cyanophyceen, 32 Chlorophyceen und 4 Peridineen, deren Abhängigkeit von der Temperatur und den einzelnen Zeiten des Jahres in Tabellen dargestellt werden.

Forti, A., Contributo quarto alla conoscenza della florula ficologica veronese. — Nuova Notarisia XIII. (1902), p. 49—68, 97—121.
Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 96, 594.
Verf. zählt nach eigenen Beobachtungen und nach der vorhandenen Literatur 442 Algen der Provinz Venetia auf und gibt zahlreiche Literaturnachweise, Fundstellen und systematische Bemerkungen.

Fournier, P., Tableaux analytiques des Desmidiées de la France. — Feuille jeun. natural. XXXI. (1901), p. 213—215, 242—245, 263—265, 280—284; XXXII. (1901), p. 12—19.
Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 294.
Analytische Bestimmungstabellen der Gattungen und Arten.

Gaidukow, N., Über die Algen *Ulothrix*, Kütz. und *Uronema*, Lagerh. — Tagebl. XI. Versamml. russ. Naturf. u. Ärzte 1901, p. 476.
Extr: Bot. Jber. XXX, 2, p. 115
Uronema ist mit *Ulothrix* zu vereinigen.

— „ — Über die Algen *Stigeoclonium*, Kütz., *Pseudopleurococcus*, Snow, *Pleurococcus*, Chodat und *Protoderma*, Kütz. — Tagebl. XI. Versamml. russ. Naturf. u. Ärzte 1901, p. 475—476.
Extr.: Bot. Jber XXX, 2, p. 114.
Verf. legt dar, dass *Pseudopleurococcus* zu *Stigeoclonium* gehört, dessen *Protoderma*- und *Pleurococcus*-Zustand sie darstellt.

— „ — Florae rossicae phycologicae fontes. — Scripta horti bot. univ. petropolitani XVII. (1901), 8°, 126 p.
Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 277.
Aus Russland sind bis nun 2450 Arten von Meeres- und Süsswasseralgen bekannt; doch müsste eine kritische Sichtung das Material noch ordnen.

— „ — Über den Einfluß farbigen Lichts auf die Färbung lebender Oscillarien. — Abhandl. preuß. Akad. Wiss. (1902), Abhandl. V., 36 pg., 4 Taf.
Extr.: Bot. Jber XXX, 2, p. 134; Hedwigia XLII, p. (190).
In dieser hochinteressanten Arbeit wird gezeigt, dass unter dem Einfluss farbigen Lichtes das Chlorophyll lebender Fäden von *Oscillatoria* seine Farbe verändert und sie auch bei Zurückversetzung in weisses Licht monatelang unverändert behält.

Gomont, M., Note sur une espèce nouvelle de *Fischerella*. — Journ. de bot. XVI. (1902), p. ? pl. I.
F. major n. sp. an Wasserpflanzen bei Wien.

GRINTZESCO, A., Recherches expérimentales sur la morphologie et la physiologie de *Scenedesmus acutus* Meyen. — Bull. herb. Boissier (2) II., p. 217—288, pl. I—V.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 121.

„Aus der grossen Fähigkeit des *Scenedesmus*, sich der Umgebung anzupassen und verschiedene Temperaturen zu ertragen, versteht man die weite geographische Verbreitung die er besitzt."

GUTWINSKI, De Algis a Dre. Raciborski anno 1899 in insula Java collecta. — Bull. Acad. sc. Cracovie (1902), p. 575—617, Tab. XXXVI—XL.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 104, 394, Bot. Cbl. XCII, p. 329 (mit Notiz).

Verf. zählt 170 Arten von Süsswasseralgen auf, (auch Characeen und Diatomaceen meist Desmidiaceen) darunter viele neue. Im Ganzen sind jetzt aus Java 918 Arten bekannt; viele tropische weichen von den europäischen stark ab.

— „ — O Algama, sakupljenim u okolici travníkoj. Uz dodatek nekojih oblika, sakapljenih u jajcu u dalmaciji kod solina. (Über Algen aus der Umgebung von Travnik.) — Glasnik zemaljskos Muzeja u Bosni i Herzegowini XIV. (1902), p. 69—82.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 95; Bot. Cbl. XC, p. 386.

Verf. verzeichnet aus Bosnien, Herzegowina und Dalmatien 166 Algenarten, unter denen 133 Bacillarien sich befinden; der Rest besteht aus Chlorophyceen, Cyanophyceen und Flagellaten; mehrere sind für Bosnien neu.

— „ — Additamenta ad floram algarum Indiae Batavorum cognoscendam. Algae a cl. Dr. M. Raciborski in montibus vulcanis Krakatau el Slamat anno 1897 collectae. — Pamietnik Acad. Cracovie XXXIX. (1902), p. 287 bis 301, Tab. V.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 107.

Verf. verzeichnet von Krakatau 6 Bacillarien und 5 Cyanophyceen und von Slamat (Goetji) 91 Arten, 65 darunter sind Bacillarien. Die Bacillarien *Diatomella Balfouriana, Hydrosera triquetra* und *Melosira undulata* sind auch aus dem hohen Norden und aus den Hochalpen bekannt.

HANSGIRG, A., Algologische Schlußbemerkungen. — Sitzungsber. böhm. Ges. Wissensch. (1902), No. XXVIII., p. 1—17.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p 88

Der I. Abschnitt enthält Nachträge zur Algenflora Böhmens, namentlich *Oedogonium*- und *Bulbochaete*-Arten nach der Monographie von Hiern;
der II. Ergänzungen zu Schmidles Bearbeitung der Algen Ostindiens;
der III. allgemeine Angaben über die Algenflora von Griechenland und Aegypten.

— „ — Ein Nachtrag zu meinem Prodromus der Algenflora von Böhmen. — Österr. bot. Zeitschr. LI. (1901), p. 96.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 271.

Verf. erwähnt 5 von Hirn neu beschriebene *Oedogonium*-Arten als Bürger der Flora von Böhmen; *Oe. rufescens* var. *saxitilis* wird zur Art erhoben.

HAZEN, T. E., The Ulothricaceae and Chaetophoraceae of the United States. — Mem. Torrey Bot. Club XI. (1902), p. 135—250, Pl. XX—XLII.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 113; Bot. Cbl. XC, p. 672.

Grundlegende Monographie mit 27 resp. 29 Arten, davon 9 neu.

HYAMS, J. F. and RICHARDS, E. H., *Oscillaria prolifica.* — Technol. Quart. Boston XIV. (1901), p. 302—310, Fig.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 308.

Ausführliche Biologie dieser im Jamaica-See lebenden Art.

— „ — Notes on *Oscillaria prolifera.* — Technol. Quart. Boston XV. (1902), p. 308—315.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 135.

Es zeigte sich, dass mit dem Auftreten von *Oscillaria prolifera* die im Wasser aufgelöste Kohlensäure verschwindet und das Wasser alkalisch wird. Mit dem Absterben der Alge wird der Kohlensäuregehalt wieder normal.

IWANOW, L., Über Algen der Salzseen des Kreises Omsk (russisch). — Schrift. westsibir. Sect. russisch. geogr. Ges. 1901. p.?

Extr.: Bot. Cbl. LXXXVII, p. 226.

Die untersuchten Algen stammten aus stehenden und fliessenden Gewässern von verschiedenem Salzgehalte. Im allgemeinen ergibt sich: 1. dass die süssen Gewässer bedeutend formenreicher sind als die salzigen; 2. dass die im Plankton der salzigen Gewässer vorkommenden Süsswasserformen keine Anpassungserscheinungen an das Leben im salzigen Wasser erkennen lassen; 3. dass in den Salzseen Meeresformen vorkommen *(Chaetoceras Muelleri).* Neubeschrieben werden: *Characium salinum* und *Isocystis salina.*

IWANOFF, L., Beobachtungen über die Wasservegetation des Seengebietes (russisch). — Biol. Station Bologoje des kais. Naturforscher-Vereins in St. Petersburg II. (1902), 152 pg.

Extr.: Bot. Cbl. XCIII, p. 379, Bot. Jber. XXX, 2, p. 394.

Verf. behandelt den Bologoje- und Glubokoje-See in folgenden Kapiteln: 1. die physisch geographische Beschreibung des Sees. 2. Verteilung der Vegetation im Bologoje-See. 3. Verzeichnis der Algen (438 Arten). 4. Neue Algen (schon 1899 beschrieben). 5. Ueber Algenformationen. Bemerkenswert erscheint, dass die Schalen einiger Bacillarien im Wasser so schnell zerstört werden, dass sie in den Schlammablagerungen am Grunde nicht nachzuweisen sind. Am Schlusse werden auch einige Algenverzeichnisse aus anderen russischen Seen aufgeführt.

KIRCHNER, O., Das *Cosmarium* des Feuersees in Stuttgart. — Jahreshefte Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, LVIII. (1902), p, 346—347, Fig.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 99.

Verf. bestimmte das *Cosmarium* des Feuersees als *C. suevicum* n. sp.

KLUNZINGER, C. B., Geschichte des grünen Feuersees in Stuttgart. — Jahreshefte Ver. vaterl. Naturk. Württemberg LVIII. (1902), p. 338—345.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 99.

Verf. berichtet, dass der Feuersee in Stuttgart eine auffallend grüne Farbe gehabt habe, welche durch eine massenhaft auftretende *Cosmarium*-Art hervorgerufen worden war. Dasselbe konnte durch künstliche Mittel nicht vertrieben werden, verschwand aber plötzlich von selbst; an seine Stelle trat *Clathrocystis aeruginosa*.

KOORDERS, S. H., Notiz über Symbiose einer *Cladophora* mit *Ephydatia fluviatilis* in einem Gebirgsee in Java. — Ann. jard. Buitenzorg XVIII. (1901), p. 8—16, pl. I—II.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 290; Bot. Cbl. LXXXIX, p. 100.

Verf. fand im Süsswasserschwamm *Ephydatia fluviatilis* zwei endophytische Algen, deren eine einzellig, blassgrün, eine *Zoochlorella* ist, während die andere eine grüne Fadenalge ist, welche er *Cladophora spongophila* nennt.

In einer Nachschrift stellt Madame WEBER VAN BOSSE fest, dass dies dieselbe Alge ist, welche sie i. J. 1890 als *Trentepohlia spongophila* beschrieben habe, und welche sie nun auf Grund genauerer Untersuchung *Gongrosira spongophila* nennt.

— —, — Notiz über die dysphotische Flora eines Süßwassersees in Java. — Naturk. Tijdschr. v. Nederl. Indie LXI. (1901), Nr. 3.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 280; 2, p. 804; Bot. Cbl. LXXXIX. p. 306.

Verf. hat die Flora des Sees Ngebel in der Gebirgskette von Wilis im Inneren Javas studiert und fand an der Oberfläche bis 5 m Tiefe Peridinien, Chlorophyceen und Oscillarien, am Grunde aber nur Diatomaceen aus den Gattungen *Synedra, Denticula, Amphora, Nitzschia, Sceptroneis, Navicul , Paralia, Cocconeis, Suriraya, Melosira, Homoeocladia und Fragilaria;* ausserdem Schizomyceten.

LARDER, J., Lincolnshire Fresh water Algae. — Naturalist (1902), p. 59—61.

LARGAJOLLI, V., L'*Oscillatoria rubescens* D. C. nel Trentino. — Tridentum V. (1902), p. 112.

Extr.: Bot. Cbl. XC, p. 90, Bot Jber. XXX. 2, p. 135.

Verf. entdeckte im April 1902 im Caldonazzosee obige Alge, in grosser Menge eine rötliche Substanz auf dem Wasser bildend. Sie war bisher nur in der Schweiz bekannt (Wasserblüte des Murtnersees); 1901 entdeckte sie A. FORTI im Cavazso-See in Friaul.

LEMMERMANN, E., Algenflora eines Moortümpels bei Plön. — Forschungsber. biol. Station VIII. (1901), p. 64—73.

Extr.: Bot. Jber. XXIX 1, p. 274; 2, p. 809.

Verf. untersuchte vom September 1897 bis Mai 1898 gesammeltes Algenmateriale aus einem Torfmoortümpel; dasselbe ergab 89 Formen, von denen sich Planktonalgen und solche, die von Moospolstern stammen, unterscheiden lassen; erstere sind aber auch an anderen Standorten verbreitet. Besondere Tabellen sollten die Häufigkeit nach Monaten zeigen, doch fehlen die Sommermonate. Die Bacillarien zeigen ein doppeltes Maximum im Frühling und im Herbste.

— —, — Zur Kenntnis der Algenflora des Saaler Boddens. — Forschungsber. biol. Station Plön VIII. (1901), p. 74—85.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 274; 2, p. 809.

Verf. verzeichnet 100 Algenarten aus dem in Pommern nahe der Ostsee gelegenen Saaler Bodden, dessen Flora mit jener des Wateneverstorfer Bodden grosse Aehnlichkeit hat; 55 Arten der Liste gehören dem Phytoplankton an. Dasselbe wird vom Verf. als Hyphalmyro-Plankton, d. h. Plankton des brackischen Wassers bezeichnet mit wenigen Chlorophycaceen, reichlichen halophilen Algen, aber wenigen Peridinien; die Bacillarien sind mit 29 Arten vertreten.

— —, — Bericht der Kommission für die Flora von Deutschland über neue Beobachtungen aus den Jahren 1899—1901. VI. Algen des Süßwassers exkl. Bacillariaceen, Characeen und Flagellaten. — Ber. deutsch. bot. Ges. XX. (1902), p. (243)—(253).

LORENZ V. LIBURNAU, J. R., Ergänzungen zur Bildungsgeschichte der sogenannten „Seeknödel". — Verh. zool. bot. Ges. Wien LI. (1901), p. 363—368.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 280; Bot. Cbl. XC, p. 59.

Verf. erklärt das Verschwinden der „Seeknödel" im Zellersee durch die an den Ufern vorgenommenen Veränderungen, indem dadurch die dort noch reichlich in grösserer Tiefe vorkommende Alge nicht mehr in solche Verhältnisse kommt, unter welchen sie Kugelform annimmt.

Lütkemüller, S., Die Zellmembran der *Desmidiaceae*. — Beitr. z. Biol. der Pflanzen VIII. (1902), p. 347—414, Taf. XVIII—XX.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 123.

Ein auf die Ausbildung der Zellhaut begründetes System der *Desmidiaceae*.

Macchiati, L., Note sulla biologia dei *Phormidium uncinatum* ed *autumnale*. — Bull. soc. bot. ital. (1901), p. 13—20.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 308.

Ph. uncinatum (Ag.) Gom. wurde an den Rändern der Thermen von Telese (Benevent), beobachtet, wo die Alge einen schleimigen Ueberzug bildet.

Magnus, P., Eine kurze Bemerkung zur *Cladophora spongophila* Koorders. — Hedwigia XLI. (1902), p. (23)—(24).

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 118.

Cladophora spongophila Koorders = *Trentepohlia spongophila* Web. und ist *Gongrosira spongophila* (Web.) Magnus zu nennen.

Marquand, E. D., Flora of Guernsay and the lesser Channel Islands namely Aldernay, Sark, Herm, Jechon and the adjacents islets. London. Dulau & Co. 1901, 8°, VIII., 501 p., 5 maps.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 275; Bot. Cbl. LXXXIX, p. 57.

Aufzählung von 641 Algen-Arten.

Matruchod, L. et Molliard, M., Variations de structure d'une Algue verte sous l'influence du milieu nutritif. — Revue génér. XIV. (1902), p. 193—210, 254—268, 316—332, pl. VII—IX.

Extr.: Bot Jber. XXX, 2, p. 120.

Eine sehr gedankenreiche Abhandlung! Verf. experimentierte mit *Stychococcus bacillaris* und untersuchte die Beeinflussung organischer Substanzen in Bezug auf Intensität der Entwicklung und Färbung, sowie eine Reihe unorganischer Substanzen.

Moesz, G., Brassó allóvizeinek mikroskzkopikus novényzete (Die mikroskopische Pflanzenwelt der stehenden Gewässer Kronstadts). — Progr. Staats-oberrealsch. Brassó (Kronstadt) 1902, p. 1—40, 8 Taf.

Extr.: Bot. Cbl. XCII, p. 91 (von R. Gutwinski mit Kritik: Bot. Jber. XXX, 2, p. 98.

Verf. zählt 170 Algenarten aus der Gegend von Kronstadt auf und bildet 133 Arten ab.

Molisch, H., Über den Goldglanz von *Chromophyton Rosanoffii*, Woronin. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien. Math.-naturh. Kl. CX., Abt. I. (1901), p. 354—363.

Extr.: Hedwigia, XXI, p. (184).

Die Alge findet sich auf dem Wasserspiegel der Gewächshäuser in Brünn: der Goldglanz ist als optische Reflexerscheinung zu erklären, keineswegs als selbstleuchten.

Montemartini, L., Appunti di ficobiologia. — Nuova Notarisia XII. (1901), p. 129—140, tav.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 265.

Behandelt:

1. den Wert der sexuellen Differenzierung bei den *Spirogyra*-Arten.
2. Widerstandsfähigkeit der Süsswasseralgen gegenüber niederen Temperaturen: *Spirogyra porticalis* Cleve und *Cladophora globulina* Kütz. entwickelt sich nach dem Einfrieren und Auftauen weiter, *Spirogyra varians* (Hass.) Kütz. erträgt in den Reisfeldern bei Pavia Tagesdifferenzen von 10° C. bis −5° C., *Sp. majuscula* Kütz. und *Vaucheria*-Arten sind wenig resistent.
3. Möglichkeit der Aufstellung eines Algenkalenders. Bei Pavia beobachtete Verf. durch 4 Jahre eine regelmässige Aufeinanderfolge in der Entwicklung der Algenarten: im Dezember und Januar findet sich *Cladophora globulina* Kütz., im Februar *Vaucheria*-Arten, im März und April *Spirogyra porticalis* Cleve, *Sp. majuscula* Kütz. und dann erlöscht das Algenleben.

Moore, G. Th., New or little known unicellular Algae II. *Eremosphaera viridis* and *Excentrosphaera*. — Bot. Gaz. XXXII. (1901), p. 309—324, Pl. X—XII.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 292.

Eremosphaera viridis lebt in einem Sumpf in Massachussetts; mit ihr fand sich *Excentrosphaera* n. g. *viridis* n. sp.

Penard, E., *Phytelios loricata*, une Protococcacée nouvelle. — Bull. herb. Boissier (2) I. (1901), p. 677—681, pl.

Extr.: Bot Jber. XXIX, 1, p. 293.

Phytelios loricata n. sp. wurde an zwei Orten im Genfersee gefunden.

Pressoir, C., Observation faite à Versailles d'une Algue rouge et d'un Rotifère *(Philodina rosea)*. — Echange XVI. (1901), p. 76.

Protic, B., Tréci prilog k poznavanju flore resina Bosne i Herzegowine (3. Beitrag zur Kenntnis der Algen Bosniens und der Herzegowina). — Glasnik Zemalj. Muzya u Bosni i Hercegowina XIII. (1901), p. 201—226.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 269; 2, p, 811.

Aufzählung von 538 Algenarten aus Bosnien und der Herzogowina; über 100 Arten sind Diatomaceen.

PROTIC, G., Prilog k poznavanju flore alga Albanye (Beitrag zur Kenntnis der Algenflora Albaniens). — Glasnik Muzya Zemalj. Bosni i Hercegowina XIV (1902), p. 275—285.

Extr.: Bot. Cbl. XC, p. 386; Bot. Jber. XXX, 2, p. 96.
Aufzählung von 197 Algen aus Albanien, von denen 106 Diatomaceen sind.

SAUNDERS DE ALTON, The Algae (Papers from the Harriman Alaska Expedition No. XXV.) — Proc. Washington Acad. of Sc. III. (1901), p. 391—486, Pl. XLIII—LXII.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 283.
Verf. verzeichnet aus Alaska 26 Schizophyceen, 96 Conjugaten, 18 Chlorophyceen., 1 Rhodophycee und 32 Bacillarien.

SCHERFFEL, A., Mykologische und algologische Notizen. — Hedwigia XLI. (1902), p. (105)—(107), Fig.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 89.
Kritisches über verschiedene namentlich bei Igló beobachtete Algenarten; auch neue werden beschrieben.

SCHMIDLE, W., Neue Algen aus dem Gebiete des Oberrheins. — Beihefte z. bot. Centralbl. X. (1901), p. 179—180.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 272.
Verf. beschreibt: *Oscillatoria lauterbornei* n. sp. *O. putrida* n sp. und *Aphanothece luteola* n. sp. Ludwigshafen auf dem schwarzen an Schwefelbakterien reichen Schlamm am Grunde von stehenden übelriechenden Tümpeln *Coelosphaerium kolpediforme* n. sp. Moore an der Neckarquelle bei Schwenningen (Württemberg) und *Porphyridium schinzii* n. sp. Rheinfall bei Schaffhausen, vom Strom überspühlt.

— „ — Über drei Algengenera. — Ber. deutsch. bot. Ges. XIX. (1901), p. 10 bis 24, Taf. I.

Extr.: Bot. Cbl. LXXXVI, 1, p. 353.
Coccomyxa n. g. *dispar* n. sp. Königsstuhl bei Heidelberg.

— „ — *Rhodoplax schinzii*, SCHMIDLE et WELLHEIM, ein neues Algengenus. Beiträge zur Kenntnis der Schweizer Flora. — Bull. herb. Boissier (2) I. (1901), p. 1007—1012, pl. XIII.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 293.
Rhodoplax n. g. *schinzii* (früher *Porphyridium schinzii*) wurde am Rheinfall bei Schaffhausen gefunden.

— „ — Algen aus Brasilien. — Hedwigia XL. (1901), p. 45—54, Taf. III—IV.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 284.
Verf. verzeichnet die von Dr. Pilger in Brasilien an 18 Stellen aufgesammelten Algen, im ganzen 47 Chlorophyceen und 13 Cyanophyceen. Einige Arten, auch eine Gattung *Pilgeria*, sind neu.

— „ — Einige Algen, welche Dr. VOLKENS auf den Karolinen gesammelt hat. — Hedwigia XL. (1901), p. 343—349, Taf. XII.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 285.
Verf. verzeichnet 3 Schizophyceen, 19 Chlorophyceen und 1 Nitella; einige Arten sind neu.

— „ — Algen in: ENGLER, Berichte über die botanischen Ergebnisse der Nyassasee- und Kingagebirgs-Expedition III. Die von W. GOETZE und Dr. STUHLMANN gesammelten Pflanzen. — Bot. Jahrb. f. System. etc. XXVIII. (1901), p. 332 ff.

Verf. führt meist bekannte Arten auf.

— „ — *Schizophyceae, Conjugatae, Chlorophyceae* in: ENGLER, A., Bericht über die botanischen Ergebnisse der Nyassasee- und Kingagebirgs-Expedition IV. Die von W. GOETZE am Rukwasee und Nyassasee sowie in den zwischen beiden Seen gelegenen Gebirgsländern, insbesondere dem Kingagebirge gesammelten Pflanzen nebst einigen Nachträgen zu Bericht III. — Bot. Jahrb. f. System etc. XXX. (1901), p. 239—253, Taf. IV u. V.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 109.
A. Ueber die tropische afrikanische Thermalalgenflora. Verf. verzeichet 36 Arten von Schizophyceen, 15 Conjugaten und 5 Chlorophyceen (darunter 5 n. sp.) und findet, dass die Algenflora der untersuchten afrikanischen Thermen eine ausgesprochene Uebereinstimmung mit derjenigen Südeuropas, speziell Italiens, zeigt.
B. Liste der im Material gefundenen Arten. Mehrere neue Gattungen und Arten.

— „ — Algen aus Istrien, Dalmatien, Montenegro, Herzogewina und Bosnien. — Allg. bot. Zeitschr. VI. (1901), p. 99—102, 125—127, Fig.

Verf. verzeichnet die von L. GROSS und A. KNEUCKER gesammelten Algen, im ganzen 56 Arten, von denen mehrere (*Spirogyra, Lemanea*) neu sind.

Schmidle, W., Notizen zu einigen Süßwasseralgen. — Hedwigia XLI. (1902), p. 150—163, Taf.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 89, 596.

Behandelt folgende Thematen:

I. u. II. Nomenclatorisches.
III. *Stipitococcus lauterborni* auf *Hyalotheca.*
IV. *Characium eremosphaera* auf *Zygnema* Fäden bei Virnheim gefunden.
V. *Askenasyella* ng. *chlamydopus* n. bei Kaiserslautern.
VI. *Tetraspora fuscescens* A Br. — *Tetrasporopsis fuscescens* (A. Br.) Lemm.
VII. *Radiococcus wildemanni* A. Schmidle ist gute Art.
VIII. *Cephaleuros henningsii* n. sp. in Buitenzorg.
IX. *Schizothrix guadeloupeana* n. sp. an Moosen auf der Erde in Guadeloup.
X. Bemerkungen über die Verbreitungsweise einzelliger Süsswasseralgen. Verf. fand in einer über dem Wildsee im Schwarzwald 1000 Meter über dem Meere gesammelten Schneeprobe neben zahlreichen Algenarten auch todte Bacillarien, lauter häufig vorkommende Arten, welche nur durch den Wind an diese Fundstelle gelangen konnten.

— „ — Beiträge zur Algenflora Afrikas. — Bot. Jahrb. XXX. (1902), p. 58 bis 67, Taf. II.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 107.

1. Zwei neue Algen aus den heissen Quellen am Manjurasee (Ostafrika): *Mastigocladus laminosus* n. sp. und *Spirulina neumanni* n. sp.
2. Algen aus Kamerun, darunter 13 Schizophyceen-, 10 Chlorophyceen- und 13 Conjugaten-Arten.

— „ — Algen, insbesonders solche des Planktons aus dem Nyassasee und seiner Umgebung gesammelt von Dr. Fülleborn. Bericht etc. V. — Bot. Jahrb. f. System. XXXII. (1902), p. 56—88, Taf. I—III.

Extr.: Hedwigia, XLI, p. (185).

Die Liste umfasst Schizophyceen und Conjugaten, und enthält auch neue Arten.

— „ — Das Chloro- und Cyanophyceenplankton des Nyassa und einiger anderer innerafrikanischer Seen. Berichte etc. VI. — Bot. Jahrb. f. System. XXXIII. (1902), p. 1—33.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 108: Hedwigia, XLII, p. (125).

Behandelt A. das Plankton des Nyassa und zwar 1. der See und die Fangmethoden; 2. die Chlorophyceen und Cyanophyceenflora der Umgebung; 3. über die Zusammensetzung des Limnoplanktons; 4. über den Einfluss der Uferflora auf das Plankton; 5. über den Einfluss des Nyassa auf das Potamoplankton der Tiere: 6. über die Flora des Seegrundes; 7. über die vertikale Verteilung des Planktons: 8. die horizontale Verteilung; 9. über den Einfluss der Witterung und der Tageszeit: 10. quantitative Fänge; 11. über die zeitliche Verteilung des Planktons; 12. das gesamte Material.

Ferner wird behandelt das Plankton aus dem Victoria Nyassa, des Rukuga (Rukwa- oder Rikwasees) des Malombasees, des Ikaposees, des Chungurusees, des Wentzel- (Ngozi-) Sees und des Itendesees. Nach den vorliegenden Proben scheinen diese kleinen hochgelegenen Kraterseen des Kondelandes durch ein sehr armes Phytoplankton ausgezeichnet zu sein, in welchem Chroococcaceen vorherschen; es ist am meisten denjenigen der europäischen Alpenseen vergleichbar.

— „ — Über die Gattung *Radiococcus* n. g. — Allg. bot. Zeitschr. XV. (1902), p. 41—42.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 121.

Pleurococcus nimbatus Dw. ist *Radiococcus nimbatus* (Dw.) Schmidle zu nennen.

Schmula, Über Algen in Oberschlesien. — 78. Jahresber. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1900, Breslau (1901), p. 68—71.

Verf. verzeichnet 27 für Schlesien neue Algenarten.

Schröder, B., Untersuchungen über Gallertbildungen der Algen. — Verh. naturwiss. mediz. Ver. Heidelberg. N. F. VII. (1902), p. 139—196. Taf. VI u. VII.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 496; Hedwiga XLI, p. (149).

Nachdem Verf. die Algen mit Gallerthüllen aufgezählt und beschrieben hat, zu denen namentlich Diatomaceen und Desmidiaceen gehören, schildert er die Gallertbildungen als Anpassungseinrichtungen verschiedener Art. Sie dienen als Schutzmittel gegen physikalisch-chemische Veränderungen des sie umgebenden Mediums, wie Austrocknung und Conzentrationsänderung der im Wasser gelösten Nährstoffe. Die Gallerthülle entspricht physiologisch der Cuticula der höheren Pflanzen. Gegen Parasiten wie Bacterien, Chytridiaceen und Schnecken ist der Gallertschutz nur von geringer Bedeutung; für kleine Algen und Algenkolonien dient sie als Sperrvorrichtung gegen das Verschlagenwerden seitens der tierischen Mikroorganismen. Die Gallertstiele der Desmidiaceen, Coccideen und Gregarinen dienen als Bewegungsvorrichtungen. Bei den freibeweglichen fadenförmigen Algen vermindern die Gallerthüllen den Reibungswiderstand am Substrate und für viele Planktonalgen dienen sie als Schwebemittel.

Scott, Elliot, G. F., Freshwater Algae. — Scott Elliot, G. A. etc., Fauna, Flora and Geology of the Clyde Area, Glasgow 1901, 8°, p. 8—15.

Scott, Rina, How to keep a salt-water aquarium for algological experiments. — New Phytologist I. (1902), p. 124—126.

Extr: Bot. Jber. XXX, 2, p. 87.

Angaben, wie der richtige Salzgehalt ohne Aenderung des Wassers zu erhalten ist, dann dass dem Ueberhandnehmen grüner Algen durch Einsetzen von Schnecken gesteuert werden kann usw.

Serbinow, J. L., Über eine neue pyrenoidlose Rasse von *Chlamydomonas stellata* Dill. — Bull. jardin bot. St. Petersbourg II. (1902), p. 141—153, 2 Taf. (russisch).

Extr.: Bot. Cbl. XCI, p. 40; Bot. Jber. XXX, 2, p. 119.

Verf. schildert die Zucht von Chlamydomonaden in Symbiose mit Saprolegniaceen und Bacterien und die Naturgeschichte von *Chlamydomonas stellata* Dill. (?)

Setchell, W. A. und Osterhout, W. J. V., Some aqueous media for preserving algae for class material. — Bot. Gazette XXI. (1901), p. 140—145.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 281; Bot. Cbl. LXXXV, p. 355.

Verf. empfehlen für Cyanophyceen eine Lösung von 1% Chromalaun und 1% Formalin; für Chlorophyceen erstere, für andere nur letztere allein; Phaeophyceen werden im Seewasser mit 1% Formalin gebracht, grössere in 1% Chromalaun fixiert und in 2% Formalinlösung konserviert. Zur Erhaltung der Farbe empfiehlt sich Chromalaun, zur Erhaltung der feineren Struktur 24stündige Behandlung in konzentrierter Lösung von Pikrinsäure in Seewasser sowie Kampherwasser. Zarte Algen bringt man in 2% Lösung Formalin in Seewasser.

Simmer, H., Vierter Bericht über die Kryptogamenflora der Kreuzeckgruppe in Kärnthen. — Allg. bot. Zeitschr. VII. (1901), p. 41—43, 83—86, Fig.

Es werden Cyanophyceen und Chlorophyceen verzeichnet, mehrere Arten sind neu und wurden von W. Schmidle beschrieben.

Teodorescu, E. C., Sur le *Gomontiella*, nouveau genre de Schizophycee. — Verh. zool. bot. Ges. Wien LI. (1901), p. 757—760, Taf. VI.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 309.

Gomontiella n. g. *subtubulosa* n. sp. wurde in Regenlöchern in einem Gebirge Rumäniens gefunden.

Trébaux, O., Verzeichnis einiger grüner Algen Pernau's und nächster Umgebung der Stadt. — Sitzungsber. naturforsch. Ges. Univ. Jurjew (Dorpat), XII. 3. (1901), p. 476—479.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 278.

Verf. verzeichnet 147 für die Ostseeprovinzen, zumeist neue Desmidiaceen und Protococcoideen

True, R. H., The physiology of sea water. — Science XVI. (1902), p. 402—403, 433.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2. p. 87.

Auch in künstlich hergestelltem Seewasser können Algen kultiviert werden, wenn der Salzgehalt desselben genau dem des natürlichen Seewassers entspricht.

Tscherning, F. A., Über die Algenvegetation an den Wasserrädern der Schiffsmühlen bei Wien. — Österr. bot. Zeitschr. LII. (1902), p. 48—49.

Extr.: Bot. Cbl. XCI, p. 63; Bot. Jber. XXX, 2, p. 98.

Verf. verzeichnet 11 Arten und 4 Formen von Algen, welche an den Rädern der Schiffsmühlen an der Donau in grosser Menge vorkommen. Die wichtigsten sind *Cladophora kuetzingiana* und *Bangia atropurpurea*. Die letzte wird mit Einstellung des Mühlenbetriebes aus Niederösterreich verschwinden.

West, G. S., On some Algae from hot Springs. — Journ. of Bot. XL. (1902), p. 241—248, Pl. 439.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 95, 596

Verf. gibt an, dass die Algenflora heisser Quellen an verschiedenen Orten nicht gleichförmig sind, und zählt dann die Algen der heissen Quellen Islands auf, 6 Chlorophyceen, 16 Myxophyceen und 34 Bacillarien. In den heissen Quellen der malayischen Halbinsel kommen nur 3 Algenarten vor, darunter eine Diatomacee, die häufigste Art ist *Symploca yappii* n. sp. Die Listen sind nach den Temperaturgraden geordnet. Die höchste beobachtete Temperatur beträgt 85°, die niedrigste 24°.

West, Wm., A new *Mougeotia* (*M. immersa* n. sp.) von Pokharia, Chota Nagpur. — Journ. of Bot. XL. (1902), p. 144.

Extr: Bot. Jber. XXX, 2, p. 123.

Mougeotia immersa n. sp. in Pokharia, Chota Nagpur.

West, W. and West, G. S., Freshwater *Chlorophyceae* in: Schmidt, J., Flora of Koh Chang. Contributions to the Knowledge of the vegetation in the Gulf of Siam. — Bot. Tidskr. XXIV. (1901), p. 157—186.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 279; Bot. Cbl. LXXXIX, p. 566.

Verf. zählte 124 Süsswasseralgen aus Siam auf; auch 9 neue Arten werden beschrieben.

— „ — A Contribution to the Freshwater Algae of the North of Ireland. — Transact. Roy. Irish Acad. XXXII. Sect. B. Part. I. (1902), 100 pg., 3 Pl.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 102, 596.; Bot. Cbl. XCII, p. 184.

Aufzählung von 614 Arten und 107 Varietäten mit Fundortsangaben und kritischen Bemerkungen; 24 Arten sind für Grossbrittannien neu, 12 für die Wissenschaft. Die untersuchten Gewässer liegen in Lough Neagh, Donegal, Co Down und Co Louth. Des Plankton von Lough Neagh, Upper River Bann und Lough Bay wird speziell aufgeführt.

West, W. and West, G. S., A Contribution to the Freshwater Algae of Ceylon. — Transact. Linn. Soc. London Bot. 2. Ser. VI. P. 3 (1902), p. 123—215, Pl. XVII—XXII.

Extr.: Bot. Cbl. XC, p. 347; Bot. Jber. XXX, 2, p. 106, 596.

Verzeichnis von 395 Süsswasseralgen, einschliesslich 49 Diatomaceen-Arten, darunter viele neue.

— „ — The Alga Flora of Yorkshire. — Bot. Transact. Yorkshire Natural. Union V. (1902), 220 pg.

Extr.: Bot. Jber. XXX 2, p. 101.

Verf. zählt aus Yorkshire 1044 Algenarten auf, von denen 55 für England neu sind. Bei allen wird das Vorkommen, bei vielen systematisches Detail angegeben.

Wille, N., Algologische Notizen VII. Zur Verbreitung der Süßwasseralgen im südlichen Norwegen. — Nyt Magas. f. Naturvid. XXXIX. (1902), p. 1—24.

— „ — Mitteilungen über einige von C. E. Borchgrevink auf dem antarktischen Festlande gesammelte Pflanzen. III. Antarktische Algen. — Nyt Magas. f. Naturvid. XL. (1902), p. 209—221, Taf. III u. IV.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2. p. 111.

Verf. bespricht *Prasiola crispa* f. *antarctica* Kütz. und *Merismopodium glaucum* var. *punctatum*.

Zederbauer, E., „Seeknödel"ähnliche Ballenbildungen durch *Cladophora cornea* Kütz. — Verh. zool. bot. Ges. Wien LII. (1902), p. 155—159, Fig.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 118 (mit Notiz).

Verf. schildert die Bildung der Seeknödel von *Cladophora cornea* in der Bucht von Rovigno sehr ausführlich und gelangt zum Resultat, dass dieselbe in gleicher Weise entstehen, wie jene im Süsswasser (Zell a. S.), nur bleiben diese massiv, jene aber werden später hohl.

Armleuchtergewächse (Characeae).

Anonym, The Preservation of Desmids. — Amer. Monthly Microsc. Journ. XXII. (1901), p. 84.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 294.

Nach W. H. Wolmsley hält sich die grüne Farbe gut, wenn man Desmidiaceen in destilliertem mit etwas Kampher versetztem Wasser konserviert und einige Tropfen Glycerin zusetzt.

Bagnall, J. E., The Flora of Staffordshire (*Characeae*). — Journ. of Bot. XXXIX. (1901), Suppl. 74 pg.

Bullok-Webster, G. R., New Characeae Records. — Journ. of Bot. XXXIX. (1901), p. 101—102.

— „ — Characeae from County Monaghan. — Irish Natural. XI. (1902), p. 141 bis 146.

Extr.: Bot. Cbl. XC, p. 158; Bot. Jber. XXX, 2, p. 113.

Verf. bemerkt, dass die genannte Gegend reich ist an Sümpfen und Seen, deren Characeenflora bei ihrem Absterben zur Bildung des Mergelbodens beitragen soll.

Crawford, F. C., On the First recorded Occurrence of *Chara baltica* in Irland. — Transact. Bot. Soc. Edinbourgh XXII. (1902), p. 13.

Ewing, P., Characeae. — Scott, Elliot, G. F. etc. Fauna, Flora and Geology of the Clyde Area. Glasgow 1901, 8°, p. 49.

Von den 27 Arten und 23 Varietäten, welche bisher aus Britannien bekannt geworden sind, befinden sich im Gebiete nur 6 Arten mit 6 Varietäten.

Holtz, J., Die Characeen der Provinz Pommern (Zusätze). — Mitteil. naturwiss. Ver. Neuvorpommern und Rügen XXXIV. (1902), p. 103—104.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 113.

Lester, L. V., Notes on Jersey Plants (*Chara, Nitella*). — Journ. of Bot. XXXIX. (1901), p. 64—67.

Linton, W. R., Pembrokeshire Plants (*Chara*). — Journ. of Bot. XXXIX. (1901), p. 52—55.

Marshall, E. S., Plants of North Scotland (*Chara, Nitella*). — Journ. of Bot. XXXIX. (1901) p. 266—275.

Salmon, C. E., Notes on the flora of Sussex (*Chara, Tolypella, Nitella*). — Journ. of Bot. XXXIX. (1901), p. 403—422.

Salmon, C. E. und Bennett, A., Norfolk Notes. — Journ. of Bot. XL. (1902), p. 94—101.
Extr.: Bot. Jber. XXX, 2. p. 113.

Schröder, B., Bericht der Kommission für die Flora Deutschlands über neue Beobachtungen aus den Jahren 1899—1902. IV. Characeen. — Ber. deutsch. bot. Ges. XX. (1902), p. (242).

Wheldon, J. A. and Wilson, A., Additions to the Flora of West Lancashire (*Chara, Nitella*). — Journ. of Bot. XXXIX. (1901), p. 22—26.

Kieselalgen (Diatomaceae).

Bohlin, K., *Centronella*, Voigt und *Phaeodactylon*, Bohlin. — Hedwigia XLI. (1902), p. (209)—(210), Fig.
Extr: Bot. Jber XXX, 2, p. 126, 593
Nach Bohlin ist *Centronella* Voigt = *Phaeodactylon* Bohlin, daher *Ph. reichelti* (Voigt) Bohlin zu nennen.

Brun, J., Diatomées d'eau douce de l'île Jan Mayen et de la côte Est du Groenland récoltées par l'expédition suédoise de 1899. — Bihang Svenska Vetensk.-Akad. Handl. XXVI. (1901), Afd. III, No. 18, 22 p., pl.
Extr.: Bot. Jber. XXIX, 2, p. 807.
Proben von Diatomaceen, welche die schwedische Expedition unter Nathorst 1899 auf San Mayen und an der Ostküste von Grönland aufsammelte, ergaben fast durchaus Süsswasserformen; auffallend war das Fehlen einiger sonst charakteristischer Gattungen, wie *Pleurosigma, Epithemia, Diatoma* usw.

— „ — Diatomées du Lac Léman. — Bull. herb. Boissier, 2. sér. I. (1901), p. 117—128.
Extr.: Bot. Jber. XXIX, 2, p. 807; Bot. Cbl. LXXXIX, p. 2 3.
Verf. zählt 264 Arten in 38 Gattungen auf, von denen er schlammbewohnende, schwebnede, festgeheftete und erratische Formen unterscheidet; letztere wurden aus den Alpen in den See verschleppt. Auffallend ist die Armut des Sees an sonst in allen Seen so häufigen *Melosira*-Arten; interessant ist das Vorkommen von 3 endemischen *Navicula*-Arten: *N. lacus lemani* Br., *N. genevensis* Br. und *N. mauleri* Br.

Bürger, J., Zur Herstellung von Diatomeenpräparaten. — Zeitschr. f. Mikroskop. VII. (1901), p. 236.

Burbury, F. E., Contributions towards systematical Catalogue of Tasmania Diatomaceae. — Proc. Roy. Soc. Tasmania (1902), p. 4 ff.
Extr.: Bot. Cbl. XC, p. 328; Bot. Jber. XXX, 1, p. 593.
Eine Liste von 91 Bacillarien aus dem South Esk- und Tamarfluss und anderen Teilen Tasmaniens.

Comber, F., Diatomaceae in Hiern, W. P. and Rendle, A. B., Catalogue of African Plants collected by F. Welwitsch II. (1901), p. 382 ff.
Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 593.

— „ — Diatoms. — Scott Elliot, G. F., etc., Fauna, Flora and Geology of the Clyde Area, Glasgow (1901), 8°, p. 31—48.
Die ziemlich reiche Liste, welche aus dem Materiale des Verfassers, sowie anderer, namentlich von Dr. Thompson, Walker, Arnott und Murray zusammengestellt wurde: ausserdem wurde die Literatur (Gregory) und die Herbarien von Walker, Arnott und R. Kennedy, ferner ein Manuskript von Dr. Landsborough benutzt.

Comère, J., Note sur quelques Diatomées recoltées à Saint-Jean de Luz (Basses Pyrenées). — Bull. soc. bot. France (4) I. (1901), p. 17 ff.
Extr.: Bot. Jber XXIX, 2, p. 808.
Verf. sammelte in der an Brackwasser reichen Umgebung von Saint-Jean und fand, dass die in demselben vorkommenden Bacillarien nicht an einen bestimmten Salzgehalt gebunden sind, sondern vielmehr die Fähigkeit haben, sich auch dem verschiedensten Salzgehalt anzupassen.

Corti, B., Sulle Diatomee dell' Olona. — Rendic. Istit. lombardo sc. e lett. 2 ser. XXXIV. (1901), p. 764—767.
Extr.: Bot. Jber. XXIX, 2, p. 808: Bot. Cbl. LXXXIX, p. 565.
Verf. liefert eine Liste von 58 Arten, welche sich in der Olona, einem Nebenfluss des Po bei Pavia, finden; einige derselben wurden auch im glazialen Torfe desselben aufgefunden.

Curtis, G. H., Some Diatomaceae of Kansas. — Transact. of the 32. and 33. Ann. Meeting of the Kansas Acad. of Sc. XVII. (1901), p. 67 p.
Extr.: Bot. Jber. XXIX, 2, p. 808.
Aufzählung der in Kansas beobachteten Bacillarien mit Bemerkungen, namentlich auch in Bezug auf die Ernährung der Fische.

De Toni, G. B. e Forti Ach., Pugillo di Diatomee bentoniche del Lago Ngebel (Giava). — Bull. soc. bot. ital. (1902), p. 133—141.
Extr.: Hedwigia XLII, p. (246); Bot. Jber. XXX, 2, p. 594.
Verzeichnis von 24 Arten mit Bemerkungen über die charakteristischen Arten.

FISHER, J. H., Contamination of drinking water by Diatoms. — Pharmac. Journ. London (4) XIII. (1901), p. 300 ff., Fig.

FORTI, A., Contribuzioni diatomologiche. V. Diatomee della Dalmazia, della Bosnia e dell'Istria raccolte dal dott. A. GAVAZZI. — Atti Istit. veneto sc. lett. ed arti LX. P. 2 (1901), p. 775—784.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 2, p. 808, Bot. Cbl. LXXXIX, p. 523.

Verf. zählt die Diatomaceen in 13 Seen des genannten Gebietes auf; viele Arten sind für das Gebiet neu.

— „ — Contribuzioni diatomologiche. VI. Diatomee bentoniche dei laghi intermorenici del Canavese raccolte in occasione dei rispettivi scandagli dal prof. G. DE AGOSTINI nell'autumno 1893. — Atti Istit. veneto sc. lett. ed arti LX. P. 2 (1901), p. 784—793.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 2, p. 808; Bot. Cbl. LXXXIX, p. 523.

Verf. sammelte in folgenden Seen Diatomaceen - im ganzen 161 Arten und 32 Varietäten: Lago di Campagna, L. di Viverone, L. Sirio, L. di Alice, L. Nero, L. di Candia, L. di Maugliano, L. di Bertignano, L. di Maglione, L. di Moncrivello, L. di S. Michele, L. Pistono.

GELDART, H. D., Diatomaceae of Norfolk. — Victoria History of Norfolk I. (1901), p. 67 ff.

HOLMBOE, J., Diatoms from Lakes in the Jarlsberg and Laurvik Amt. — Norweg. Arch. Math. och Naturvid. XXIII. (1901), p. 41 ff.

— „ — Süßwasser-Diatomaceen von den azorischen Inseln. — Nyt Magaz. f. Naturvidensk. XXXIX. (1901), p, 265—386.

Extr.: Bot. Jber XXIX, 2, p. 808: Bot Cbl. LXXXIX, p. 230.

Verf. verzeichnet 74 auf den Inseln beobachtete Diatomaceen, welche fast ausnahmslos europäischen Formen angehören. *Rhopalodia gibberula* und *Nitzschia amphibia* leben in Quellwasser von 54—56° Temperatur.

LARGAJOLLI, V., Le Diatomee del Trentino. XIII. Lago del Regola. — Tridentum IV. (1901), p. 330 - 332.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 2, p. 809; Bot. Cbl. XC, p. 90.

Aufzählung von 18 Arten

— „ — Le Diatomee del Trentino XIV. Lago di Andalo. — Tridentum IV. (1901), p. 394—398.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 2, p. 809; Bot. Cbl. XCIX, p. 523.

Aufzählung von 21 Arten.

MARSSON, TH., Diatomaceen von Neu-Vorpommern, Rügen und Usedom (Fortsetzung und Schluß). — Zeitschr. f. angewandte Mikrosk. VI. (1901), p. 253 ff.

MILLS, F. W. and PHILIP, R. H., The Diatomaceae of the Hull District. — Transact. Hull Scient. and Field Natural. Club. I. (1901), p. 157—223. Pl. XII—XXVIII.

Extr.: Bot. Cbl. XC, p. 673.

Eine Liste von 600 Arten und Varietäten, mit Abbildungen, Synonymie, Fundortsangaben usw.

ÖSTRUP, E., Freshwater Diatoms. — Botany of the Faeröes, based upon Danish Investigations Kjöbenhavn I. (1901), p. 260—290, Fig. 29—49.

— „ — Phytogeographical Studies based upon the freshwater Diatoms in: Botany of the Faeröes I. (1901), p. 291—303.

— „ — Freshwater Diatoms. in: SCHMIDT, J., Flora of Koh Chang. — Bot. Tidsskr. XXIV. (1902), p. 28—41, p. 246—259, Pl.

Extr.: Bot Cl. XCIII, p. 188, 225; Bot. Jber. XXX, 2, p. 595.

Aufzählung von 69 Arten von Süsswasser-Diatomaceen, welche 31 Proben von Koh Chang in Siam entstammen.

OSTENFELD, C. H., Jagttagelser over Plankton-Diatomeer. — Nyt Magaz. f. Naturvid. XXXIX. (1901), p. 287—302.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 2, p. 810; Bot. Cbl. LXXXIX, p. 305.

Verf. zählt 11 Arten von Diatomacen des dänischen Küstenplanktons auf, darunter einige neue.

PANTOCSEK, J., Die Kieselalgen oder Bacillarien des Balaton (Plattensees) in Ungarn. Berlin 1902, 8°, 114 pg., 17 Taf.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 596.

Verf. gibt zunächst Methoden zum Sammeln und Präparieren an; in letzterer Hinsicht empfiehlt er 24stündiges Erwärmen in Salzsäure, Erhitzen mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure, dann mit 10% Natronlauge und endlich Schlemmen des Rückstandes. Im Balatonsee unterscheidet er: 1. aktive Planktonformen; 2 Pseudoplankton, das durch Sauerstoffentwicklung vom Boden losgelöst wird; 3. akzessorisches Plankton, das durch mechanische Kräfte, namentlich Wellenschlag, losgelöst wird,

und 4. benthonisches Plankton. Die Artenzahl ist sehr gross, auch viele neue Arten werden aufgestellt; in der Nomenclatur berücksichtigt er die strengste Priorität und gibt viele Synonyme, sowie genaue Fundortsangaben.

PANTOCSEK, J., Adnotationes physologicae territorii Posoniensis. — Verh. Ver. Natur- und Heilk. Preßburg XIII. (1902), p. 67—71.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p 95, 595

Verzeichnis von ca. 80 Arten von Diatomaceen der Umgebung von Pressburg.

PETIT, P., Catalogue de Diatomées provenantes de Madagascar. — Compt. rend. Assoc. franç. avancem. sc. 31. sess. Montauban 1902. Paris 1903. P. 2, p. ? (Sep. 10 p.), Pl.

Extr.: Bot. Cbl. XCIII, p. 225.

Aufzählung von epiphytischen Diatomaceen aus Fort-Dauphin, darunter viele Ubiquisten.

REICHELT, H., Zur Diatomeenflora pommerscher Seen. — Forschungsber. biol. Station Plön IX. (1902), p. 98—107.

Extr.: Bot. Jber XXX, 2, p. 594.

Verf. bearbeitete die Bacillarien des mehr oder weniger brackischen Jamunder- und Buckower-Sees in Pommern nach Planktonproben, sowie jene des reines Süsswasser enthaltenden Jassener- und Stüdnitz-Sees nach Grundproben. Die Zahl der gefundenen Arten ist ziemlich gross; auch in erstgenannten Seen überwiegen Süsswasserformen jene des Brackwassers.

SCHRÖDER, BRUNO, Bericht der Kommission für die Flora von Deutschland über neue Beobachtungen aus den Jahren 1899—1901. VII. Bacillariales. — Ber. deutsch. bot. Ges. XX. (1902), p. (254—256).

SCHRÖTER, C. und VOGLER, P., Variationsstatistische Untersuchung über *Fragilaria crotonensis* (EDW.), Kitton im Plankton des Zürichersees in den Jahren 1896—1901. — Vierteljahrsschr. naturforsch. Ges. Zürich XLVI. (1901), p. 185—206.

Extr.: Bot. Jber XXIX, 2, p. 811; Bot. Cbl. LXXXVIII, p. 362.

Die Messung von 100 Bändern in jeder der monatlich aufgesammelten Probe ergab:

1. die Länge schwankt zwischen 42 und 135 μ;
2. alle Längenverhältnisse finden sich in schwankender Menge nebeneinander vom März 1896 bis November 1898; vom Dezember 1898 ab fehlten Formen unter 72 μ;
3. in den Jahren 1896 bis 1898 fand eine regelmässige Abwechslung im Auftreten der grossen und kleinen Formen statt, die ersteren herrschten im August und September, die letzteren in den übrigen Monaten vor;
4. bei den im Dezember 1898 allein vorhanden gewesenen grösseren Formen sinkt die Länge allmählich von 117 μ bis auf 90 μ herab.

Die Verf. erklären das Aufhören der kleineren Formen aus dem Verschwinden zweier Varietäten von geringerer Grösse var. *curta* und var. *media* SCHROET., welche in anderen Seen einzeln auftreten. Der sonstige Wechsel der Grösse beruht auf einer stärkeren Vermehrung der grossen Formen im Herbste, das konstante Sinken der Länge auf starker vegetativer Vermehrung ohne Auxosporenbildung.

STONE, S. C., Note on the Lincolnshire Algae. — Naturalist (1902), p. 236 ff.

Extr.: Bot. Cbl. XC, p. 158.

Liste von 21 Diatomaceen.

VOIGT, M., Über eine Gallerthaut bei *Asterionella gracillima* und *Tabellaria fenestrata* KÜTZ., var. *asterionelloides* GRUN. und ihre Beziehungen zu der Gallerte der Foraminiferen, Heliozoen und Radiolarien. — Biol. Cbl. XXI. (1901), p. 36—39, Fig.; Zeitschr. f. angew. Mikrosk. VII. (1901), p. 39—43, Fig.

Extr.: Hedwigia XL, p. [5]; Bot. Jber. XXIX, 2, p. 811; Bot. Cbl. LXXXVIII, p. 34.

Die Gallerthaut zwischen den Frusteln der Kolonien obiger Arten, welche für die Erhöhung der Schwebefähigkeit dieser Planktondiatomeen von grosser Bedeutung ist, dürfte als eine Ausscheidung der Protoplasmafäden, die sich zwischen den Strahlen der Diatomeensterne ausspannen, zu betrachten sein.

— „ — Über Gallerthäute als Mittel zur Erhöhung der Schwebfähigkeit bei Planktondiatomeen. — Forschungsber. biol. Station Plön VIII. (1901), p. 120—124.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 2, p. 811.

ZACHARIAS, O., Die Verbreitung von *Attheya zachariasi* BRUN. — Forschungsber. biol. Station Plön IX. (1902), p. 110—111.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 597.

Attheya zachariasi findet sich vom Oberrhein ostwärts bis Russland und von Norwegen südwärts bis in die Schweiz. Die Fundstellen werden genau verzeichnet.

Peridiniales (Dinoflagellata).

ENTZ, G., jun., Adatok a Peridinéak ipmeretéker. (Daten zur Kenntnis der Peridineen.) — Sitzungsber. Ges. Wissensch. Budapest (1902), p. 115 bis 159, Fig.

Extr.: Bot. Cbl. XC, p. 697; Bot. Jber. XXX, 2, p. 125.

Verf bespricht die Peridineen des Quarnero und des Balaton (Plattensee), von denen er ca. 70 Arten beobachtete. Er schildert die Organisation und die Lebenserscheinungen derselben und behandelt namentlich eingehend die Morphologie und den Teilungsvorgang von *Phalacroma jourdani*, *Ceratocorys horrida* und *Ceratium*.

GARBINI, A., Una nuova specie di *Peridinium (P. alatum)* nel plancton del lago di Monate. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 123—124, Fig.
Extr.: Journ. Microsc. Soc. (1902), p. 192; Zool. Cbl. IX, p. 109; Bot. Jber. XXX, 2, p. 125.

LEMMERMANN, E., Bericht der Kommission für die Flora von Deutschland über neue Beobachtungen aus den Jahren 1899—1901. VIII. Peridiniales. — Ber. deutsch. bot. Ges. XX. (1902), p. (257)—(263).

LEVANDER, K. M., Eine neue farblose *Peridinium*-Art. — Meddel. soc. fauna et fl. fenn. XVIII. (1902), p. 49—51, Taf. B.

ZACHARIAS, O., Zwei neue Dinoflagellaten des Süßwassers. — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 307—308.
Glenodinium apiculatum n. sp. Eckbergsee bei Plön; *G. lemmermanni* n. sp. vom Grossen See bei Plön.

Geißelalgen (Flagellata).

BOUGON, Les Algues inferieures, famille des Euglenacées. — Microgr. préparateur X. (1902), p. 146—158, 227—234, 266—275, pl.

BRUNNTHALER, JOS., Die koloniebildenden *Dinobryon*-Arten, Subgenus *Eudinobryon*, LAUTERBORN. — Verh. zool. bot. Ges. Wien LI. (1901), p. 293 bis 306, Fig.
Extr: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 295.
Verf gibt nach einem historischen Ueberblick über die verschiedene Stellung, welche der Gattung im Laufe der Zeit angewiesen wurde, eine Uebersicht der Arten, welche er in 3 Gruppen ordnet; neu beschrieben wird *D. americanum* BRTH. Die Abbildungen betreffen neue Formen des Verf. und von IMHOF; den Schluss bildet ein Bestimmungsschlüssel.

— „ — Nachtrag zu meiner Arbeit: Die koloniebildenden *Dinobryon*-Arten (Subgenus), *Eudinobryon* (LAUTERBORN). — Verh. zool. bot. Ges. Wien LI. (1901), p. 763—766.
Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 296.
Ist eine Rechtfertigung seiner Ansichten über einzelne Arten und Formen gegen die Darstellung von BACHMANN und LEMMERMANN.

DANGEARD, P. A., Recherches sur les Eugleniens. — Botaniste VIII. (1902), p. 1—261, fig., 4 pl.
Extr.: Bot. Cbl. XC, p. 552; Bot. Jber. XXX, 2, p. 126.
Behandelt ausser der eingehenden Biologie auch die Kultur, Präparation und systematische Einteilung der Euglenen.

GREELEY, A. W., The artificial production of spores in *Monas* by a reduction of the temperature. — Decennial Public. Chicago Univ. X. (1902), p. 73 bis 77, Fig.; Biol. Bull. III. p. 165—171, Fig.

LÉGER, L., Sur la structure et la mode de multiplication des Flagellés du genre *Herpetomonas*, KENT. — Compt. rend. Acad. sc. Paris XXXIV. (1902), p. 781—784, fig.
Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p 126.
Verf. beschreibt die monadinen- und gregarinenartige Form der in *Nepa cinerea* lebenden Flagellate *Herpetomonas jaculum* n. sp.

MASSART, J., Liste des Flagellates observées aux environs de Coxyde et de Nieuport. — Soc. Belg. microsc. (1902), p. ?.

PALMER, T. C., Five New Species of *Trachelomonas*. — Proc. Acad. Philadelphia LIV. (1902), p. 791—795, Pl. XXXV.

Spaltpilze (Schizomycetes).

ARZICHOWSKY, W., Zur Morphologie und Systematik der *Beggiatoa*, TREV. — Bull. jardin bot. St. Petersbourg II. (1902), p. 35 - 46, Taf.
Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 135.
Behandelt die Anwesenheit von Schwefeltröpfchen in der Gattung *Beggiatoa*.

ELENKIN, A., Quelques observations sur la vie des *Beggiatoa*.. — Bull. jardin bot. St. Petersbourg II. (1902), p. 127—131.

MORENO, J. M., Eine neue Art von *Ascobacillus*, entdeckt im Wasser des Lozayakanals bei Madrid. — Centralbl. f. Bakterien- u. Parasitenk., 1. Abt., XXX. (1901), p. 111 ff.
Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 37.
A. aquatilis n. sp. wurde im Kanalwasser gefunden.

Wille, N., Über Gasvakuolen bei einer Bakterie. — Biol. Centralbl. XXII. (1902), p. 257—262.

Verf. fand bei *Thiothrix* im Gegensatze zu den mit ihr oft verbundenen, Schwefelkörner enthaltenden *Beggiatoa* Gasvakuolen, welche bei der sitzenden Lebensweise dieser Art besonders zweckmässig erscheinen, um die Fäden mit ihrer Hilfe unter passende Lebensverhältnisse zu bringen.

Myxomycetes.

Mutchler, Fred., Myxomycetes of Lake Winona. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1902), Indianopolis (1903), p. 115—120.

Die Liste umfasst 86 Seiten.

Tierwelt des Süßwassers.

Allen, E. J. und Todd, R. A., The fauna of the Exe Estuary. — Journ. Marine Biol. Assoc. (2) VI. (1902), p. 295—335, Map.

Extr.: Journ. Roy. Microsc. Soc. (1901) p. 28, (1902) p. 174.

Caziot, E., Comparaison entre les faunes terrestres et fluviatiles des deux îles Corse et Sardaigne. — Compt. rend. Assoc. franç. avancem. sc. 30. sess. Ajaccio 1901, Paris 1902. P. 2, p. 571—576.

Extr.: Feuille jeun. natural. XXXIII, p. 10—11.

Daday, E. v., Beiträge zur Kenntnis der Süßwasser-Microfauna von Chile. — Termesz. Füzet. XXV. (1902), p. 436—447, Fig.

Extr.: Zool. Jahresber. (1902), Arthrop. p. 28.

Die Liste umfasst 22 Arten (*Protozoa, Rotatoria, Copepoda, Hydrachnida*), welche im Planktonmateriale aus dem Lago di Villa Rica aus verschiedenen Wasserschichten bis zu 20 m Tiefe bei 16° Wärme gesammelt worden waren.

— „ — Mikroskopische Süßwassertiere aus Patagonien, gesammelt von Dr. Filippo Silvestri im Jahre 1899 und 1900. — Termész. Füzet. XXV. (1902), p. 201—310, Fig., Taf. I—IXV.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 337; Zool. Jber. (1902), Arthr. p. 28.

Verf. zählt aus den Sümpfen und Tümpeln ca. 50 s. Br. gelegen, 1 Coelenterate, 16 Würmer und 52 niedere Krebse auf und unterscheidet 1. Kosmopoliten; 2. Tiere, welche noch einen anderen Erdteil bewohnen (Rotatorien, Cyclopiden, Harpacticiden); 3. Tiere, welche in Südamerika vorkommen (Cladoceren); 4. nur aus Patagonien bekannte Formen (*Boekella, Pseudoboekella* typisch).

— „ — Mikroskopische Süßwassertiere aus Deutsch-Neuguinea. — Termész. Füzet. XXIV. (1901), p. 1—56, Fig., Taf. I—III.

Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 254.

Verf. verzeichnet 100 Arten und zwar: 22 Nematoden, darunter nur 2, auch ausserhalb Neu-Guinea bekannte, 47 Rotatorien und 4 Gastrotrichen, darunter 11 neue, 9 Copepoden, von denen 4 *Cyclops*-Arten Kosmopoliten sind, wogegen die *Canthocamptus*- und *Nitocera*-Arten endemisch erscheinen, 11 Cladoceren, von denen *Chydorus* und *Pleuroxus* kosmopolitisch *Ducenhedia, Iliocryptus* und *Ceriodaphnia* auch aus Ceylon und *Grimaldina, Moinodaphnia* auch aus Afrika bekannt sind. Die einzige Branchiopode *Eulimnadia* ist auch aus Australien bekannt. Die 3 Ostracoden und die 3 Hydrachniden sind als der Insel eigentümlich zu betrachten.

— „ — Mikroskopische Süßwassertiere. — Zoologische Ergebnisse der dritten asiatischen Forschungsreise des Grafen Eugen Zichy. Budapest, Leipzig II. (1901), p. 375—470, Fig., Taf. XIV—XXVIII.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 493.

In dieser schönen Arbeit werden im ganzen 222 Arten von mikroskopischen Formen mit Fundortsangaben verzeichnet resp. beschrieben, welche Graf E. Zichy auf seiner asiatischen Reise auffand; besonders reich war Kasan, Tomsk und Peking. Sie verteilen sich auf 125 Arthropoden, 69 Würmer, 1 Coelenterate und 27 Protozoen; von ersteren fanden sich 35 Hydrachniden, 18 Ostracoden, 50 Cladoceren, 18 Copepoden und 59 Rotatorien, und es gehören 128 Arten dem europäischen Russland, 136 Sibirien, 12 der Mongolei und 51 China an. Selbstverständlich ist die überwiegende Zahl palaearktisch, einige wenige Formen sind orientalisch oder australisch (*Macrothrix tristrialis* Brady, *Simocephalus elisabethae* King); *Diaphanosoma singalense* Daday aus Ceylon tritt in Sibirien in einer Varietät auf.

Fric, A. und Vavra, V., Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. V. Untersuchung des Elbeflusses und seiner Altwässer durchgeführt mit der übertragbaren zoologischen Station. — Arch. naturwiss. Landesdurchforschung von Böhmen XI., No. 3 (1901), 156 p., Fig.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 730; Biol Cbl. XXII, p. 703.

Diese Untersuchungen beziehen sich auf die Gegend von Podiebrad und förderten ungemein reiches Material zutage. Insbesondere reich sind die Angaben über die Elbfische und deren biologische Verhältnisse. Die Verf. fanden die Ufer- und Bodenfauna sehr reich, das Plankton sehr arm und eupelagische Formen fehlen fast gänzlich. Fast dasselbe gilt von den Nebenarmen, Tümpeln und Gräben, wo die

Nuphar-, Nymphaea-, Schilf- und Binsenbüsche grosse Ausbeute lieferten. Das Minimum des Planktons tritt im Winter, das Maximum im Juli und August ein; Hochwasser im März vermehrt Rotatorien und Algen. Sehr genau werden durch Thon die Hydrachniden bearbeitet. Zahlreiche Listen erhöhen den Wert der Arbeit.

Imhof, E., Fauna lacuum. — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 463—464.

Behandelt „Flagellata", speziell *Dinobryonida* nach der Arbeit von Lemmermann, ferner ein Kapitel „Vorkommen", „Bewegung" und „Fortpflanzung".

Issel, R., Saggio sulla fauna termale italiana. — Boll. mus. zool. comp. univ. Genova No. 100 (1900), p. 1—4; Atti Accad. sc. Torino XXXVI. (1901), p. 53—74, 265—277.

— „ — Osservazioni sopra alcuni animali della fauna termale italiana. — Atti soc. ligust. XII. (1901), p. 59—73, tav. I. und II., Boll. univ. zool. comp. Genova No. 106 (1901), p. 1—15, tav. I. und III.

— „ — Studi sulla fauna termale euganea. — Atti. soc. ligust. XII. (1901), p. 146—150.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 39.

Verf. untersuchte eine Anzahl italienischer Thermen auf die Tierwelt und fand im ganzen 110 Arten auf, viele zwischen 38 und 54° C. Bis zu 40° C. tritt die Fauna oft arten- und individuenreicher auf, zwischen 40 und 50° nimmt die Artenzahl ab, die Individuenzahl zu; bei 54,5° C. lebt nur noch *Pelomyxa villosa* Graf. Das einzige gemeinsame Merkmal der Thermenbewohner ist Reduktion der Körpergrösse. Sie können in folgender Weise gruppiert werden: 1. weitverbreitete Bewohner des kalten Wassers (*Philodina roseola, Chilodon cucullus*); 2. periodisch aufsteigende oder recent eingewanderte Arten (*Anguilla vulgaris, Palaemonetes varians*); 3. Tiere aus dem Süsswasser heisserer Länder (*Hydroscapha gyrinoides*); 4. heutige Thermenbewohner, die fossil eine weitere Verbreitung aufweisen (*Melanopsis etrusca*); 5. typische Thermenbewohner (*Laccobius sellae*). Verf. beschreibt auch zahlreiche Formen in Bezug auf Variabilität und Abweichungen von den Verwandten.

Korotneff, A., Faunistische Studien im Baikalsee. — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 305—311; Fig.

Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 494.

An offenen und tiefen Stellen bestand das Oberflächenplankton aus nur wenigen Copepoden und Daphniden; an flacheren Stellen waren mannigfaltige Copepoden und Rotatorien anzutreffen. Sehr reich sind die Gammariden, ferner Planarien, Hirudineen und Oligachaeten vertreten; Isopoden sind nur wenige, Mollusken 10 Arten vorhanden. Auch neue Formen werden beschrieben.

Kraepelin, K., Über die durch den Schiffsverkehr in Hamburg eingeschleppten Tiere. — Jahrb. Hamburg wissensch. Anstalt. XXIII., Beiheft 2, (1901), p. 183—209.

— „ — Die Fauna der Umgegend Hamburgs. Das naturhistorische Museum. — Hamburg in naturwissenschaftlicher und medizinischer Beziehung. Hamburg 1901, 8°, p. 32—149.

Kükenthal, W., Leitfaden für das zoologische Praktikum. 2. Auflage, Jena, G. Fischer, 1901 (ersch. 1902), VIII., 304 pg., 169 Fig.

Behandelt auch Süsswasserbewohner.

Levander, K. M., Übersicht der in der Umgebung von Esbo-Löfö im Meerwasser vorkommenden Tiere. — Acta soc. fauna et fl. fenn. XX. (1901), No. 6, 20 pg.

Verf. unterscheidet bei der Aufzählung jeder Gruppe Süsswasser- und marine Formen.

Losito, Carmela, Osservazioni fenologiche. — Boll. soc. zool. ital. X. (1901), p. 139—149.

Verf. machte im Lago di Bracciano bei Rom (164 m) in den einzelnen Monaten eines Jahres mehrmals Beobachtungen über die Zusammensetzung der Tierwelt an der Oberfläche und in der Tiefe und verzeichnet die vorkommenden Arten; Crustaceen Rotatorien herrschen vor. Meist sind nur die Genus-Namen notiert.

Niezabitowski, E. L., Przyczynek, do fauny kregoweow Galicyi. — Sprawozd. Komiss. fizyogr. Kraków XXXV. (1901), p. 102—128.

Rauschenplat, E., Über die Nahrung von Tieren aus der Kieler Bucht. — Wissensch. Meeresuntersuchung. Neue Folge, V. Abt. Kiel 1901, p. 83—151.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 275.

Verf. gibt Tabellen über die Nahrung von kleinen Fischen und Wirbellosen: sie ist teils pflanzlich, teils tierisch. Von ersterer unterscheidet er grosspflanzliche (Seegras vielzellige Algen), kleinpflanzliche (die festsitzenden und am Boden lebenden Diatomaceen) und das Phytoplankton (Diatomaceen und Peridineen). Die Untersuchungen wurden am Darminhalt gemacht.

Viré, A., La faune souterraine. — Bull. soc. sc. nat. Saône- et -Loire. Nouv. sér. VIII. (1902), p. 170—174, 199—202, 230—233.

Wesenberg-Lund, C., Sur l'existence d'une faune relicte dans le lac de Furesö. — Overs. Danske Vidensk. Selsk. (Bull. Acad. sc. Danemark, No. 6), (1902), p. 257—303, map.

Extr.: Zool. Cbl. X, (1903) p. 330—333.

Aus dieser gedanken- und stoffreichen Arbeit ergibt sich: Im Furesö-See leben dreierlei Fauna-Elemente: 1. Erste marine Einwanderer, die zur sehr alten kosmopolitischen Tierwelt des Süsswassers gehören. Sie passten sich dem Süsswasserleben schon lange vor der Eiszeit an; ihre eigentliche Herkunft ist unbekannt (*Valvata, Bithynia* usw.). 2. Arktische Formen, welche in die Ostsee einwanderten, als diese noch mit dem Eismeer in Verbindung stand. (*Mysis oculata* var. *relicta, Pontoporeia affinis*). 3. Marine Bewohner späterer Einwanderung. (*Pallasiella, Caligus, Noretina, Osmerus*).

Zschokke, F., Die Tierwelt der Schweiz in ihren Beziehungen zur Eiszeit. Basel, J. Schwabe, 1901, 8°, 71 p.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 7.

Verf. gibt zunächst einen systematischen Ueberblick über die als Relicte der Eiszeit aufzufassenden Tierarten, dann über die biologischen Eigentümlichkeiten derselben, welche diese Herkunft beweisen, endlich über die Einwanderer in die subalpinen Randseen (Salmoniden), so dass die Fauna der alpinen Wasserbecken von dreierlei Bestandteilen gebildet wird: 1. von Trümmern einer ursprünglichen, nordisch glazialen Fauna; 2. von jüngeren postglazialen Einwanderern aus den nordischen Meeren und 3. von Kosmopoliten, welche stetig aus der wärmeren Ebene gegen die Höhe vordringen.

— „ — Die Tierwelt eines Bergbaches bei Säckingen im südlichen Schwarzwald. — Mitteil. badisch. zool. Ver., No. 11—12, (1902), p. 12—14.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 42.

Verf. fand die Tierwelt eines Baches bei Säckingen (400—700 m) mit steinigem, geröllreichem Untergrund, stark bewegtem Wasser, rasch wechselnder Füllung und tiefer Temperatur rein torrenticol mit alpinem Charakter, den Bedingungen eines Wildbaches angepasst, stenotherm glazial, so dass sich das Gesetz bestätigt: in weniger hohen und mächtigen Berggruppen nimmt die aquatile Fauna in tieferer Lage alpines Gepräge an, als in Hochgebirgsketten. Der Bach dient den Resten einer ehedem weiter verbreiteten glazialen Tierwelt als Refugium.

Vögel (Aves)

(soweit sie biologische Stationen betreffen).

Krohn, H., Zur Kenntnis der Ornis des Großen Plöner Sees. — Forschungsber. biol. Station Plön IX. (1902), p. 1—16.

Littell-Elarence Guy, The Birds of Winona Lake. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1902), Indianopolis (1903), p. 134—158, Fig.

Eine Aufzählung mit der Abbildung von 27 Nestern und Eiern.

Fische (Pisces).

Abbott, J. F., List of Fishes collected in the River Pei-Ho at Tien-Tsin, China, by Noah field Drake with Description of seven new species. — Proc. U. S. Nat. Mus. XXIII. (1901), p. 483—491, Fig.

Arnold, Johann, Über die Fischnahrung in den Binnengewässern. — Verh. V. internat. zool. Kongreß (1901), p. 553—566, Taf.

Bade, E., Die mitteleuropäischen Süßwasserfische. 2 Bde., Berlin 1869 u. 1902, 8°, I. (1901), 186 p., 36 Taf., II. (1902), 176 p., 32 Taf.

Berg, C., Beitrag zu Dr. G. Hagmanns „Acanthicus hystrix Spix aus dem unteren Amazonas". — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 586.

Verf. bemerkt Hagmann gegenüber, dass diese Art aus Pará bereits bekannt ist.

Bertrand, L., Poissons et Crustacées d'eau douce alimentaires de l'Imérina (Madagascar). — Bull. soc. acclimatis. France XLVII. (1901), p. 348—349.

Boisieri, Clementine, Sulle specie europee del genere *Atherina*. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 597—600.

Die Arten sind: *A. presbyter, A. hepsetus, A. boyeri, A. mochon* und *A. risso*i. Verf. übt Kritik und gibt Verbreitungsdaten.

Boulenger, G. A., Les poissons du Bassin du Congo. Bruxelles 1901, 8°, LXII., 532 pg., Fig. 25 pl.,

— „ — Third Contribution to the Ichthyology of Lake Tanganyika. — Transact. Zool. Soc. London XVI. (1901), p. 137—178, Pl. XII—XX.

— „ — On the Fishes collected by Dr. W. J. Ansorge in the Niger Delta. — Proc. Zool. Soc. (1901), II., p. 4—10; Pl. II—IV.

— „ — Descriptions of new freshwater Fishes discovered by Mr. F. W. Styan at Ningpo, China. — ibid., p. 268—271, Pl. XXIII—XXIV.

BOULENGER, G. A., On a small Collection of Fishes from Lake Victoria made by order of Sir H. H. JOHNSTON, K. C. B. — ibid., p. 158—162.

— „ — Diagnoses of new Fishes discovered by Mr. J. E. S. MOORE in Lakes Tanganyika and Kivu. II. in: Ann. and Mag. Nat. Hist. (7) VII. (1901), p. 1—6.

— „ — Description of four new African Fresh water Fishes. — ibid., p. 80—82.

— „ — Diagnoses of four new Fishes discovered by Mr. J. E. S. MOORE in Lakes ALBERT and ALBERT EDWARD. — ibid., p. 12—14.

— „ — On the occurrence of *Salmo macrostigma* in Sardinia. — ibid., p. 14.

— „ — Diagnoses of new Fishes discovered by Mr. W. L. S. LOAT in the Nile. ibid., p. 444—446.

— „ — Description of a new Siluroid fish from the genus *Anoplopterus* from Cameroon. — ibid., p. 447—448.

— „ — Additions à la faune ichthyologique du Basin du Congo. — Ann. mus. Congo Zool. II. (1902), p. 19—57, pl. VII—XVI.

— „ — List of the cold blooded Vertebratas hitherto recorded from the Uganda Protectorate in: JOHNSTON, H., Uganda Protectorate I. London. 1902. p. 445—449.

— „ — Fishes in: Victoria History of the Counties of England: Hertfordshire I. (1902), p. 189—190.

— „ — Fishes. — ibid., Surrey I. (1902), p. 198—199.

— „ — Fisches. — ibid., Northamptonshire. p. 108—109.

— „ — Descriptions of two new Fishes discovered by Dr. W. J. ANSORGE in Southern Nigeria. — Proc. Zool. Soc. 1901, II., p. 623—624, Pl. XXXVII.

— „ — Contributions to the Ichthyology of the Congo I. On some new Fishes from the French Congo. — ibid., p. 234—237, Pl. XXII—XXIV.

— „ — Contributions etc. II. On a collection of Fishes from the Lindt River. — ibid., p. 265—271, Pl. XXVIII—XXX.

— „ — A List of the fishes etc. collected by Mr. J. DARLING in Mashonaland with descriptions of new species. — ibid., 1902, II., p. 13—18, Pl. II—IV.

— „ — On the Fishes collected by Mr. S. K. HINDE in the Kenya District, East Africa with descriptions of four new species. — ibid., p. 221—224. Pl. XVI—XVII.

— „ — Descriptions of two new Cyprinid fishes from Marocco ibid., p. 123—124.

— „ — Description of a new Characinid Fish discovered by Dr. W. J. ANSORGE in Southern Nigeria. — ibid., p. 144—145, Pl. III.

— „ — Descriptions of new Fishes and Reptiles discovered by Dr. F. SILVESTRI in South America. — ibid., p. 284—288.

— „ — Description of a new *Barbus* from Natal. — ibid., p. 288—289.

— „ — List of the Fishes etc. collected by the late Mr. P. O. SIMONS in the Provinces of Mendoza and Cordoba, Argentinia. — ibid., p. 336—339.

— „ — Diagnoses of new Cichlid Fishes discovered by Mr. J. E. S. MOORE in Lake Nyassa — ibid., p. 69—71.

— „ — List of the Fishes collected by Mr. W. L. S. LOAT at Gondokoro. — ibid., p. 260—264.

— „ — Descriptions of new Fishes from the collection made by Mr. E. DEGEN in Abyssinia. — ibid., p. 421—439.

BUND, J. W. W., The Migration of the Salmon as affected by the changed condition of the River Severn. — Verh. V. internat. zool. Kongreß (1902), p. 986—989.

CALDERWOOD, W. E., A contribution to the life history of the Salmon as observed by means of marking adult Fish. — Rep. Fish Board Scotland XX., P. 2, (1902), p. 55—100.

DELFIN, F. T., Catalogo de los Peces de Chile. — Rivista chilene IV. (1900), p.?

DESCO, B. v., Über die künstlichen und natürlichen Ursachen der Veränderungen der Fischfauna und der Verminderung der Fische im Hernádflusse in Oberungarn. — Verh. V. internat. zool. Kongreß (1902), p. 567—578.

DYBOWSKY, B., Über den Baikalischen Fettfisch, *Comephorus baicalensis*, LAC. und den Jungfisch desselben. — Kosmos polski XXVI. (1901), p. 112 bis 141.

Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 683. Fig.

EIGENMANN, C. H., and KENNEDY, C. H., The *Leptocephalus* of the American Eel. — Bull. U. St. Fish Commiss. XXI. (1902), p. 81—92, Fig.

EVERMANN, B. W., Descriptions of a new species of Shad (*Alosa ohiensis*) with notes on other food Fishes of the Ohio River. — Rep. U. St. Fish Commiss. f. 1901 (1902), p. 273—288, Fig.

— „ — List of species of Fishes known to occur in the Great Lakes and their connecting waters. — Bull. U. St. Fish Commiss. XXI. (1902), p. 95—96.

EVERMANN, B. W. and GOLDSBOROUGH, E. L., Notes on the Fishes and Mollusks of Lake Chauthouque, N. Y. — Rep. U. St. Fish Commiss. for 1901 (1902), p. 169—175.

EVERMANN, B. W. and KENDALL, W. C., Notes on the Fishes of the Lake Ontario. — Rep. U. St. Fish Commiss. f. 1901 (1902), p. 209—216.

— „ — An annoted List of the Fishes known to occur in Lake Champlain and its tributary waters. — ibid, p. 217—225.

— „ — An annoted List of the Fishes known to occur in the St. Lawrence River. — ibid., p. 227—240.

FATIO, V., A propos du *Coregonus macrophthalmus* de NÜSSLIN. — Arch. sc. phys. et nat. (4) XIV. (1902), p. 433—441.

FOREL, F. A., L'origine de la faune des poissons du Léman. — Bull. soc. vaudoise sc. nat. XXXVII., No. 139, (1901), p. 221—225.

Verf. stellt folgende Sätze auf:

1. Die ganze Flora und Fauna des Sees ist als nachträgliche Einwanderung der Eiszeit zu betrachten.
2. Von den 25 bekannten Fischen des Sees sind 6 durch die Fischzucht des XIX. Jahrhunderts eingeführt.; *Lota vulgaris* wanderte zu Ende des XVII. Jahrhunderts durch den Kanal von Enteroches ein; von den übrigen 18 Arten ist die Zeit und die Art der Einwanderung unbekannt.
3. Alle Arten, mit Ausnahme von *Spirlinus bypunctatus*, sind auf der Karte von J. DE VILLARD 1581 abgebildet, die meisten essbaren schon 1376 zitiert; *Coregonus fera*, *C. hyemalis*, *Salvelinus umbla* und *Trutta vulgaris* schon 1288 und 1150. Die Fischbevölkerung ist somit relativ alt und stammt mindestens aus den frühesten Zeiten des Mittelalters.
4. Eigene Formen sind nur die beiden vorgenannten *Coregonus*-Arten, die überhaupt sehr polymorph sind und sich in jedem Süsswasserbecken in Formen scheiden; für die Frage der Herkunft sind sie gleichgiltig.
5. Alle anderen Arten sind Ubiquisten und finden sich auch in den benachbarten Becken der Rhone, der Aare und des Rheins.
6. Die Flusseinwanderungen fanden statt durch die Rhone, den Kanal von Grenet, und Entreroches und das Mühlgerinne von Bornu bei Pompaples; die Meeresfische der Gattung *Coregonus* lassen ihr Vorhandensein nicht erklären.
7. In der Rhone stromab von Bellegarde finden sich 12, im Rhein 13 im Genfersee nicht vorkommende Arten.
8. Es ist möglich, dass die Perte de Bellegarde seit der Eiszeit existiert; in diesem Falle darf die Herkunft der Fische des Genfersees nicht in der unteren Rhone gesucht werden.

GORDON, W. J., Our Country's Fishes and how to know them. London 1902, 8°, 152 pg., 32 Pl.

GÜNTHER, A., Third Notice of new species of Fishes from Marocco. — Novitat. zool. IX. (1902), p. 446—448, Pl. XXII—XXIII.

HAGMANN, G., *Acanthicus hystrix*, SPIX, aus dem unteren Amazonas. — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 173—175.

Verf. konstatiert das Vorkommen dieses Fisches für das Gebiet vom untersten Amazonas-Gebiete.

— „ — Weiterer Beitrag zu *Acanthicus hystrix* aus dem unteren Amazonas. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 414—421, Fig.

Behandelt ausführlich *Acanthicus hystrix* SPIX und *Chaetostomus spinosus* CASTELN.

HARVIE-BROWN, J. A., Notes on British-Salmonidae. — Ann. Scott. Nat. Hist. X. (1901), p. 18—24, 82—92.

— „ — Further Notes on Salmonidae. — ibid., p. 202—207.

— „ — Notes on Salmonidae. — ibid., XI. (1902), p. 14—21.

HOFER, B., Die Krankheiten unserer Fische. Die Pockenkrankheit des Karpfen. — Allg. Fischereiztg. XXVI. (1901), p. 474—478, 493 - 495, Fig.

Extr.: Cbl. f. Bakteriol. etc. I. Abt. XXXII, p. 436.

JORDAN, D. S., The Fish Fauna of Japan with Observation on the Geographical Distribution of Fishes. — Science (2) XIV. (1901), p. 545—567, 936.

Extr.: Geogr. Jahrb XXVI, p. 470.

Aus dem Umstande, dass alle japanesischen Süsswasserfische asiatische Typen sind, wenn auch in anderen Arten vertreten, schliesst Verf., dass sie vom Festland auf irgend eine Weise einwanderten, doch ist ihm unklar, wie sie über das Meer gelangt sind.

— „ — The Salmon and Trout of Japan. — Annot. zool. japon. IV. (1902), IV, p. 69—75.

JORDAN, D. S. and EVERMANN, B. W., American Food and Game Fishes. A popular account of all the species found in America north of the Equator with Keys for ready identification, life histories and methods of capture. London 1902 and New-York 1902, 8°, I., 573 pg., Fig., col. Plat. and photogr.

ISHKAWA, C., Notes on two New Species of Fishes from the Lake Biwa. — Annot. zool. japon. III. (1901), p. 161—164, Pl. III.

KAMENSKY, S., Die Cypriniden der Kaukasusländer und ihrer angrenzenden Meere. 1. Liefg., Tiflis 1899, 8°, 157 pg., 6 Taf.; 2. Liefg., Tiflis 1901, 8°, 192 pg., 6 Taf. (russich mit deutschem Resumé).

KNAUTHE, K., Gewitter und Fischsterben. — Zool. Garten XLVIII. (1901), p. 153—156.

KNÖRRICH, F. W., Studien über die Ernährungsbedingungen einiger für die Fischproduktion wichtiger Mikroorganismen des Süßwassers. — Forschungsber. biol. Stat. Plön VIII. (1901), p. 1—52.

Extr.: Bot. Jber. XXIX, 1, p. 266; Zool. Cbl. VIII, p. 854.

Verf. fand, dass *Chlorella* den Stickstoff in organischer Bindung (Pepton) oder als Ammoniak besser verwertet, als in Form von Nitraten; doch sind dann anorganische Stoffe nötig; Calcium wirkt stets fördernd.

Die Wichtigkeit der kleineren grünen Algen für die Fische (spez. Karpfen) liegt darin, dass sie 1. an der Verwertung und Assimilation der in das Wasser gelangenden organischen Stoffreste lebhaft beteiligt sind; 2. dass sie ein Nahrungsmittel für die Krebstierchen darstellen; 3. dass sie das Wasser durch ihre Assimilationstätigkeit bereichern, während sie zugleich seinen Kohlenstoffgehalt herabsetzen.

KOLOMBATOVIC, G., Contribuzioni alla fauna dei Vertebrati della Dalmazia. — Glasnik Naravosl. druzt. XIII. (1902), p. 22—37, tab.

KYLE, H. M., On the action of the Spurge (*Euphorbia hiberna*, L.) on Salmonid Fishes. — Proc. Roy. Soc. London LXX. (1902), p. 48—66.

LINTON, E., Parasites of Fishes of the Woods Holl region. — Bull. U. St. Fish. Commiss. XIX. (1899), 1901, p. 405—492, 34 Pl.

LÜHE, M., Über Karpfenpocken und Myxosporidien. — Ber. Fischerei-Ver. Ostpreußen (1901/02), p. 56—57.

LUTHER, A., Über *Blicconsis erythrophthalmoides*, JÄCKEL. — Meddel. soc. fauna et fl. fenn. XXVII. (1901), p. 12—15, Fig.

MAXWELL, The Habits of Salmon. — Ann. Scott. Nat. Hist. X. (1901), p. 146—154.

MEDIC, M., Druga kolo ihtioleskish biljezaka. — Rads. Jugoslav. Akad. CXLVII. (1901), p. 138—191, Tab. I—VI.

MOCQUARD, F., Quelques essais de pisciculture en eau douce. — Bull. soc. centr. aquicult. et pêche XIV. (1902), Sep. 19 pg.

MOENKHAUS, W. J., Descriptions of a New species of Darter from Tippecanoe Lake. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1902), Indianopolis (1903), p. 112—115.

Hadropterus evermanni n. sp.

— „ — An extra pair of Appendices modified for Copulatory purposes in *Camarus viridis*. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1902), Indianopolis (1903), p. 111—112, Fig.

— „ — The Individuality of the Maternal and Paternal Chromosomes in the hybrid between *Fundulus heteroclitus* and *Menidia notata*. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1902), Indianopolis (1903), p. 111.

NIKOLKSKI, A. M., On a new species of Fish from the Altai Region, *Oreoleuciscus ignatowi* n. sp. (russisch). — Annu. Mus. zool. St. Petersbourg VII. (1902), p. 188—190.

Olivier, E., Les deux formes du Saumon. — Revue sc. bourbonn. XIV. (1901), p. 240—241.

Osburn, R. C., The Fishes of Ohio. — Papers Ohio Acad., No. 4, (1901), 104 pg.

Pellegrin, J., Poissons nouveaux ou rares du Congo francais. — Bull. mus. hist. nat. Paris VII. (1901), p. 328—332.

Redeke, H. C., Variationsstatistische Untersuchungen über Fischrassen. — Zool. Centralbl. IX. (1902), p. 645—670.

Obwohl die vorliegende Arbeit sich fast ausschliesslich mit Clupeiden und Pleuronectiden befasst, wird sie hier wegen der eventuellen Verwendung für ähnliche Darstellungen der Süsswasserfische aufgeführt; überdies erwähnt sie nach Eigenmann die Variation von *Leuciscus balteatus* und nach Moenkhaus jene von *Etheostoma*-Arten von diesem Standpunkte aus. Bei ersterer Art wird der Unterschied in der Variabilität bei gewissen Lokalformen bedingt durch den klimatischen, geologischen und Höhen-Unterschied der Umgebung, bei den letzteren fand der Verf. einen nicht unerheblichen Unterschied in der Flossenstrahlenzahl zwischen Fischen verschiedener Jahrgänge und kommt zur Annahme, dass derselbe durch die Jahreszeit bedingt wird, in welcher die Brut heranwächst. Die Merkmale der Brut wechseln somit nach den verschiedenen Jahren.

Reibisch, J., Über den Einfluß der Temperatur auf die Entwicklung von Fischeiern. — Biol. Untersuchg. (2) X. (1902), p. 61—64, Taf. XVIII.

Roule, L., Sur les Poissons du genre Chondrostome dans les eaux douces de la France. — Compt. rend. Acad. sc. Paris CXXXV. (1902), p. 980—982.

Verf. weisst nach, dass *Chondrostoma genei* die einheimische, *Ch. nasus* die importierte Form ist.

— „ — *Atherina riqueti* nov. sp. nouvelle espèce d'Atherine vivant dans les eaux douces. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 262—267, Fig.

Stammt aus dem Canal du Midi zwischen Garonne und dem Mittelmeere.

Sabrazès et Muratet, Epidemie des poissons. Invasion de leurs téguments par une association de mucédinées et d'algues vertes. — Act. soc. Linn. Bordeaux LVI. (1901), p. XVII—XVIII.

Sage, D., Townsend, C. H., Smith, H. M. and Harris, W. C., Salmon and Trout. New-York 1902, 8°, X., 417 pg., Fig.

Saint-Paul, G. de, Sur la faune ichthyologique du bassin de l'Adour. — Compt. rend. Acad. sc. Paris CXXXIV., p. 851—853.

Verf. weisst darauf hin, dass die Flussgebiete der Adour und der Garonne, trotz ihrer sonstigen Gleichheit in Klima usw., doch eine stark verschiedene Fischfauna aufweisen.

Schiemenz, P., Die Zoologie im Dienste der Fischerei. — Verh. Kongreß Zool. Berlin 1901, p. 579—584.

Schneider, G., Nagra statiska meddelander angaende parasiter i fiskar fran Finlands södra skärgard. — Fiskeri Tidskr. Finland 1901, No. 10, 4 pg.

— „ — Einige Bemerkungen zur Fischkunde in den Ostseeprovinzen. — Korrespondenzbl. naturforsch. Ver. Riga XLIV. (1901), p. 18—20.

Scott Thomas and Brown Alfred, The Marine and Freshwater Fishes. — Scott Elliot, G. A. etc., Fauna, Flora and Geology of the Clyde Arca. Glasgow (1901), 8°, p. 173—180.

Segre Rosetta, Ricerche intorno alla variazione della *Tinca vulgaris*. — Boll. mus. anat. comp. Torino XVII., No. 429 (1902), 42 pg.

Seligo, A., Biologische Mitteilungen über den Stichling. — Schrift. naturforsch. Ges. Danzig X., 2/3, (1901), p. 53—56.

Smith, H. M., Notes on five Food-Fishes of Lake Buhi, Luzon, Philippine Islands. — Bull. U. St. Fish. Commiss. XXI. (1902), p. 167—171, Fig.

Smitt, F. A., Poissons d'eau douce de la Patagonie recueillis par E. Nordenskiöld 1898—1899. — Bihang Svensk. Vetensk.-Akad. Handl. XXVI. (1901), Afd. IV., No. 13, 13 pg., 4 pl.

Für die Kritik einiger Arten von Wichtigkeit.

Steindachner, F., Fische in: Geschichte der Zoologie in Österreich von 1850 bis 1900. — Festschr. zool. bot. Ges. Wien 1901, p. 407—443.

Underwood, W. L., Goldfish as destroyers of mosquito larvae. — Science XVI, (1901), p. 1017—1018.

Vaillant, L., Sur la faune ichthyologique des eaux douces de Bornéo. — Compt. rend. Acad. sc. Paris CXXXV. (1902), p. 977—980.

ZACHARIAS, O., Beiträge zur Kenntnis der natürlichen Nahrung junger Süßwasserfische. — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p.390 - 394.

Verf. macht Angaben über die Nahrungsbefunde junger *Alburnus lucidus* im Klinkerteich bei Plön und fand: 1. dass die jungen Ukaleien sich fast ausschliesslich auf das Plankton als Nahrungsquelle beschränken; 2. dass sie ebensowohl von pflanzlichen, wie von tierischen Bestandteilen desselben sich nährten. Junge Karpfen verzehrten neben Krebschen namentlich Diatomaceen und Desmidiaceen.

— „ — Die natürliche Nahrung einiger Süßwasserfische. — Forschungsber. Biol. Station Plön IX. (1902), p. 62—69.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 95.

Verf. fand im Darm der untersuchten Fische pflanzliche Organismen: einzellige Planktonalgen, Diatomeen, *Cladophora* und *Chara*.

ZIETZ, A. H. C., List of the edible Fishes of the Lower Murray. — Transact. Roy. Soc. South Australia XXVI. (1902), p. 265—267.

ZOGRAF, v., Über die Lebensweise und systematische Stellung von *Comephorus baikalensis*. — Tagebl. internat. Zoolog. Congreß (1901), No. 8, p. 9; Verh. V. internat. zool. Kongreß (1902), p. 592—595.

Weichtiere (Mollusca).

ADAMS, L. E., The census of the British land and Freshwater Mollusca. — Journ. of Conchol. X. (1902), p. 217—237.

ADAMS, L. E. et WOODWARD, B. B., Land- and freshwater Mollusca of Hampshire. — Science Gossip VII. (1901), p. 301—303, 338, 362.

ANDRÉ, E., Note sur une Limnée de la faune profonde du Lac Léman. *(Limnaea auricularia)*. — Journ. of Malacol. VIII. (1901), p. 35.

BAKER, F. C., Description of a new species of *Limnaea (Limnaea woodruffi* n. sp. vom Michigansee). — Bull. Chicago Acad. Sc. II. (1901), p. 229—230. Fig.

— „ — The Molluscan fauna of the Genesee River. — Amer. Natural. XXXV. (1901), p. 659—664.

— „ — *Limnaea auricularia* in America. — Nautilus XV. (1901), p. 58.

— „ — New varieties of freshwater shells. — Nautilus XV. (1901), p. 17—18.

— „ — A Revision of the Limnaeas of Northern Illinois. — Trans. Acad. Sc. St. Louis XI. (1901), p. 1—24, Pl. I.

BAVAY, A. et DAUTZENBERG, P., Description de deux *Unio* et d'un *Corbicula* nouveaux, provenant de l'Indo Chine. — Journ. of Conchyl. XLIX. (1901), p. 5—9, Pl. I.

BONNEMÈRE, L., Les mollusques des eaux douces de France et leurs Perles. Paris 1901, 8°, 156 pg., Fig. — Vergl. Revue scient. XVI. (1901), p. 790.

BOOTH, Notes on land and freshwater shells. — Naturalist (1901), p. 216.

BROCKMEIER, H., Die Züchtung der *Limnaea truncatula* aus Laich einer *Limnaea palustris*. — Verh. V. internat. zool. Kongreß 1901, p. 756—758.

BURTON, *Ancylus fluviatilis* in Lake Windermere in Westmoreland. — Naturalist (1902), p. 176.

CALL, B. E., The Europeau Pond Snails. — Science XVI. (1902), p. 65.

CARTER, *Pisidium milium*. — Naturalist (1901), p. 232.

— „ — *Pisidium henslowianum* near Brigg. — Naturalist 1902, p. 271.

— „ — *Pisidium subtruncatum* near Louth. — Naturalist 1902, p. 292.

CAZIOT, L., *L'Anodonta anatina* de Moquin-Tandon. — Feuille jeun. natural. XXXII (1901), p. 23.

Anodonta anatina MOQ.-TAND. ist eine Mischart verschiedener Formen; *A. anatina* auch ist *A. Brouni*. „MOQUIN-TANDONS Werk enthält viele Irrtümer; er war eben ein guter Anatom, doch ein mittelmässiger Systematiker".

CLARKE, J. M., The squids from Onondaga Lake, N.-Y. — Science XVI. (1902), p. 947, 991.

COCKERELL, T. D. A., *Unio popei* LEA in New-Mexico. — Nautilus XVI. (1902), p. 69—70.

— „ — Notes on *Limnaea*. — Nautilus XVI. (1902), p. 95.

COLLINGE, W. E., On the Non Operculate Land and freshwater Molluscs collected by the Members of the „Skeat Expedition" in the Malay

Peninsula 1899—1900. — Journ. of Malocol. IX. (1902), p. 71—95, Pl. IV—VI.

CORBERT, Decollated *Limnaea peregra* at Rossington. — Naturalist (1902), p. 176.

COUTAGNE, G., Les Mollusques de la Tarentaise. — Feuille jeun. natural. XXXII. (1902), p. 137—149, 157—161.

Kritik und Standortsangaben sind reichlich vertreten.

CROWTHER, J. W., The Natural History of Tag Lock: V. Freshwater Snails. — Halifax Natural. VII, (1902), p. 78—80.

DALL, W. H. et SIMPSON, C. T., The Mollusca of Porto Rico. — Bull. U. St. Fish Commiss. (1900—1901), I., p. 351—524, Pl. LIII—LVIII.

DAUTZENBERG, P., Description de trois Mollusques nouveaux de l'état indépendant du Congo. — Ann. soc. malacol. Belgique XXXVI. (1901), p. 3—7, Pl. I.

DIGBY, J., On the structure and affinities of the Tanganyika Gastropods *Chytra* and *Limnotrochus*. — Journ. Lim. Soc. XXVIII. (1902), p. 434—442, Pl. XXXVIII—XL.

DUPUIS, P. et PUTZEYS, S., Diagnoses de quelques espèces de coquilles nouvelles et d'un genre nouveau provenant de l'état indépendant du Congo, suivies de quelques observations relatives à de espèces deja connues. — Bull. soc. malacol. Belgique XXXVI. (1901), Bull. p. XXXIV—XLII, Fig.

DYBOWSKI, W., Studien über die Binnenmollusken des Amurgebietes. — Nachrichtsbl. deutsch. malakozool. Ges. XXXIII. (1901), p. 129—144, Fig.

— „ — Die Cycladidae des Baikalsees. — Nachrichtsbl. deutsch. malakazool. Ges. XXXIV. (1902), p. 81—97.

Enthält einen sehr guten Ueberblick über die Erforschungsgeschichte des Baikalsees; es finden sich in demselben je 4 Arten von *Sphaerium* und von *Pisidium*, alle neu; von diesen bewohnen 5 die Uferregion und nur 3 finden sich zwischen 20 und 60 m.

ELROD, M. J., Collecting shells in Montana. — Nautilus XV. (1901), p. 86—89.

— „ — A few Land and freshwater Shells. — Transact. Amer. Microsc. Soc. XXII. (1901), p. 76—78.

EVERMANN, B. W. and GOLDSBOROUGH, E. S., Notes on the Fishes and mollusks of Lake Chautauque, N. Y. — Rep. U. St. Fish Commiss. for 1901 (1902), p. 169—175.

FAUSSEK, V., Über den Parasitismus der *Anodonta*-Larven. — Verh. V. internat. Zool. Kongreß (1901), p. 761—766.

FINN, F., Transport of Molluscs by Waterfowl. — Nature XLV. (1902), p. 534.

FISCHER, P. and CROSSE, H., Mission scientifique au Mexique et dans l'Amerique centrale. Etudes sur les Mollusques terrsetres et fluviatiles. Tome II. (1902), p. 657—731, pl. LXVII—LXXII.

FRIERSON, J., Collecting *Unionidae* in Texas and Louisiana. — Nautilus XVI. (1902), p. 37—140.

GODEFREY, Land and freshwater Shells in Argyle. — Ann. Scot. Nat. Hist. 1901, p. 237.

GRIERSON, R. H., Some land and freshwater shells from Co. Clare. — Irish Natural XI. (1902), p. 139—140.

HEUDE, Observations sur la faune conchyliologique de l'Annam. — Journ. of Conchyliol. XLIX. (1901), p. 35—36.

HUTCHINSON, F., On the freshwater shells of Rissington, Hawkès Bay. — Transact. New Zealand Instit. XXXIII. (1902), p. 207—213.

JACKSON, Freshwater Shells from Guide Bridge and Dukinfield. — Journ. of Conchol. X. (1902), p. 179.

IHERING, H. v., The *Unionidae* of North America. — Nautilus XV. (1901), p. 37 bis 39, 50—52.

— „ — As Melanias do Brazil. — Revista mus. Paulista V. (1902), p. 653 ff.

Extr.: Geogr. Jahrb. XXVI, p. 463.

Verf. zeigt, dass die Anden südlich von Peru eine tiergeographische Grenze bilden, während sie im Norden diese Rolle nicht spielen. Die südamerikanischen Formen unterscheiden sich stark von den nordamerikanischen (*Streptomatinae*) und schliessen sich näher an die altweltlichen an, die sich von Südeuropa bis nach Neu-

Seeland und zu den pazifischen Inseln erstreckt. Verf. glaubt, dass in der zweiten Hälfte der Sekundärzeit eine einheitliche Melanienfauna in der holoarktischen Region existiert habe.

Imhof, O. E., Wassermolluskenfauna der Schweiz, insbesondere der Seen. — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 43—62.

Verf. gibt zunächst ein systematisches Verzeichnis der wasserbewohnenden Mollusken der Schweiz (104 Arten, 87 Varietäten), dann einen Ueberblick über die Verbreitung der Genera in horizontalem und vertikalem Sinne, dann die Spezies und Varietäten nach Wassergebieten endlich die Wassergebiete nach ihren Bewohnern. — Ein Kapitel „Wesentliches über die Familien" besagt: „Cycladiden und Limnaeiden sind die reichsten Familien an Zahl der Spezies. Unioniden und Limnaeiden die reichsten an Varietäten. Unioniden fehlen nur den Seen des Inngebietes und in vertikaler Beziehung den 3 oberen Regionen (12—2700 m). Cycladiden finden sich in allen vier Wassergebieten und allen 5 Höhenzonen. Valvatiden fehlen wiederum den Engadinerseen und in den beiden obersten Höhenregionen (18—2700 m). Paludiniden kommen in allen Hauptstromgebieten vor, fehlen auch den zwei obersten Höhenregionen. Limnaeiden besitzen alle Wasser- gebiete und alle Höhenregionen Cycleiden und Limnaeiden haben somit die weiteste und allgemeinste Verbreitung."

Kelly, H. M., Note on the time of Sexual Maturity in certain Unios. — Proc. Jowa Acad. Sc. VIII. (1902), p. 81—84.

Kew, H. W., Lincolnshire Non-marine Mollusca. — Naturalist (1902), p. 261—270.

— „ — Occurrence of *Paludestrina jenkinsi*. — Naturalist (1902), p. 270.

— „ — *Pisidium henslowanum*. — Naturalist (1902), p. 271.

Knight, Land and freshwater shells of North Somerset in: Knight, The Seaboard of Mendip (1902), p. 479.

Licherdopol, Fragments de la faune malacologique des départements d'Ilfow de Vlashca et de Téléorman. — Bull. soc. sc. Bucarest X. (1901), p. 568 bis 574; XI. (1902), p. 347—365.

Lindholm, W. A., Beiträge zur Kenntnis der Weichtierfauna Südrußlands. — Nachrichtsbl. deutsch. malakozool. Ges. XXXIII. (1901), p. 161—186.

Die Fundstellen sind: Nowoyi Oskol, Gouv. Kursk, 71 Arten, Gouv. Charkow 6 Arten.

Long, F. C., The land and freshwater shells of Burnley District. — Journ. Bournley Lit. and Phil. Soc. 1901, No. 14, 4 pg.

Luther, A., Verzeichnis der Land- und Süßwassermollusken der Umgebungen Revals. Ein Beitrag zur Fauna Estlands. — Acta soc. fauna et fl. fenn. XX. (1901), No. 2, 16 pg.

Aufzählung von 65 Arten mit genauen Fundortsangaben.

— „ — Bidrag till kännedomen om Land-och Sötvatten gastropodernas ut breding i Finland. — Acta soc. faun. et fl. fenn. X. (1901), No. 3, 125 pg., Karte.

Gründliche Arbeit mit vielen Fundortsangaben.

Marsh, W. A., Description of a new *Unio (U. andrewsii)* from Tennessee. — Nautilus XV. (1902), p. 115—116.

— „ — Description of a new *Unio (U. beauchampi)* from Tennessee. — Nautilus XVI. (1902), p. 7—8, Pl. I.

— „ — Description of a new *Unio* from Missouri *(U. missouriensis* n. sp.). — Nautilus XV. (1901), p. 74—75.

Martel, H., Liste des Coquilles marines, terrestres et d'eau douce recucillies aux environs de Caucale. — Feuille jeun. natural. XXXI., p. (109—114 I.), 135—137 (II.), 221—222, pl. XIII u. XIV.

Im zweiten Teile werden 28 Land- und Süsswasserconchylien aufgezählt.

Martens, E. v., Eine neue Süßwasserschnecke aus Kamerun *(Semisinus [Rhinomelania] zenkeri)*. — Sitzungsber. Ges. naturforsch. Fr. Berlin 1901. p. 26—27, Fig.

— „ — Neue Unioniden aus Tonkin und Anam. — Nachrichtsbl. deutsch. malakozool. Ges. XXXIV. (1902), p. 130—135.

— „ — Eine für die Provinz Brandenburg neue Süßwasserschnecke, *Physa acuta*, Drap. — Sitzungsber. Ges. naturf. Fr. Berlin 1902, p. 166—168.

Masefild, J. R. B., The land and Freshwater Mollusca of Staffordshire. — Rep. North Staffordshire Club XXXVI. (1901), p. 45—64.

Moutier, F., Supplément au Catalogue des Mollusques terrestres et fluviatiles des environs de Caen. — Bull. soc. Linn. Normandie IV. (1901), p. 8—17.

NELSON, Reversed *Limnaea peregra* and large *Planorbis nautilus* near Leeds. — Naturalist (1901), p. 216 und 355.

NORDENSKIÖLD, E., Oestersjöns nutida sötvattensmollusk-fauna jämförd med Ancylussjöns. — Bihang Svensk. Vetensk.-Akad. Handl. XXVI. Afd. IV., No. 11 (1902), 13 pg., 2 Tab.

NORRIS, A. A., Fauna and Flora of Winona Lake Park. A. A LIST of the Mollusca of Eagle, Center and Pike Lakes, Kosciusko County, Indiana. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1901), Indianopolis (1902), p. 118—119, Map.

Aufzählung von 18 Uni- und 16 Bivalven.

NYLANDER, O. O., The original locality of *Limnaea ampla* Mighels. — Nautilus XV. (1902), p. 127—129.

ORCUTT, C. R., Shells of Western Lake and stream. — West Amer. Scient. XIII. (1902), p. 33—40.

OVERTON, H., On a malformed variety of *Limnaea pereger*, MÜLL. — Journ. of Malacol. IX. (1902), p. 64, Fig.

PANNELL C., The land and freshwater Mollusca of Surrey with the localities where the species and varities have been found. — Journ. of Conchol. X. (1902), p. 168—179.

PELSENEER, P., Etudes sur les Gastropodes pulmonés. — Mém. Acad. sc. Belgique LIV., No. 3 (1902), 76 p., 14 pl.

PETCH, T., *Paludestrina jenkinsi* near Hull. — Transact. Hull Scient. Club I. (1902), p. 236—237.

PILSBRY, H. A., Revision of Japanese *Viviparidae* with notes on *Melania* and *Bythinia*. — Proc. Acad. Philadelphia LIV. (1902), p. 115—121, Pl. IX.

RHODES, *Valvata cristata* in Upper Airedale. — Naturalist (1902), p. 292.

ROSSMAESSLER, E. A., Iconographie der europäischen Land- und Süßwasser-Mollusken fortgesetzt von W. KOBELT. Neue Folge IX. Pars 3 und 4 (1901), p. 25—56, Taf. CCLI—CCLX, Pars 5 und 6 (1902), p. 57—86, Taf. CCLXI bis CCLXX.

SCHIERL, A., Die Land- und Süßwassermollusken Mährens. — III. Bericht und Abh. Club f. Naturk. Brünn Sect. d. Brünner Lehrervereins f. d. J. 1900/01, Brünn (1901), p. 49—60.

Im ganzen werden 172 Arten verzeichnet.

SCHMIDT, L., Die Mollusken des Seebergs. — Naturwiss. u. Gesch. von Seeberg 1901, p. 114—117.

Unter den 41 aufgezählten Arten finden sich auch einige Süsswasserformen.

SCOTT, THOMAS, The Land and Fresh-Water Mollusca of the Clyde Area. — SCOTT ELLIOT, G. A. etc., Fauna, Flora and Geology of the Clyde Area, Glasgow (1901), 8°, p. 183—188.

SELL, H., Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna des Furesö's. — Nachrichtsbl. deutsch. malakozool. Ges. XXXIII. (1901), p. 97—110, 153.

SIMPSON, C. T., A new Naiad (*Diplodon websteri*) from New Zealand. — Nautilus XVI. (1902), p. 30.

SIMROTH, H., Über die Ernährung der Tiere und Weichtiere im besonderen. — Verh. V. internat. zool. Kongreß (1901), p. 777—785, Fig.

SMITH, E. A., Land and freshwater Mollusks of Uganda in: JOHNSTON, Uganda Protectorate I. (1902), p. 449—453.

STERKI, V., New Pisidia. — Nautilus XIV. (1901), p. 66—69, 99—101.

P. affine, n., *P. sargenti* n., ferner *tenuissimum*, n., *P. monas*, *P. streatori* n. aus den Vereinigten Staaten.

— „ — Nordamerikanische Pisidien und deren Beziehungen zu europäischen. — Nachrichtsbl. deutsch. malakozool. Ges. XXXIII. (1901), p. 82—86.

— „ — Review of CH. TORREY SIMPSON, Synopsis of the Naiades or Pearly freshwater Mussels. — Nachrichtsbl. deutsch. malakol. Ges. XXXIII. (1901), p. 145—148.

— „ — Some Additions and Corrections to the list of land and freshwater Mollusca of Tuscarawas Co., Ohio. — Ohio Naturalist II. (1902), p. 286—287.

Sterki, V., *Pisidium strengii* n. sp. [United States]. — Nautilus XV. (1902), p. 126.

Sykes, E. R., On a collection of land and freshwater shells from Kelantan, Malay Penisula. — Journ. of Malacol. IX. (1902), p. 60—63, Pl. III.

Taylor, J. W., Monograph of the Land and Freshwater Mollusca of the British Isles. Leeds P. VIII (1902), Vol. II., p. 1—52, Fig., 5 Pl.

— „ — Freshwater shells from Guide Bridge, Lancashire. — Sci. Gossip VIII. (1902), p. 318.

Walker, B., A Revision of the carinate Valvatas of the United States. — Nautilus XV. (1902), p. 121—125, Fig.

— „ — Surface sculpture in *Ancylus*. — Nautilus XVI. (1902), p. 85—88.

— „ — *Planorbis corneus* at Sligo. — Irish Natural. X. (1901), p. 131.

Welch, Land and freshwater shells from Longford. — Irish Natural 1902, p. 174.

Westerlund, C. A., Malacologische Bemerkungen und Beschreibungen. — Nachrichtsbl. deutsch. malakozool. Ges. XXXIV. (1902), p. 19—26, 35—47.
Arten aus dem Kaspisee.

Whiteaves, J. F., Notes on some Land and Fresh-Water Mollusca from Fort Chimo, Ungava Bay, Ungava. — Ottawa Natural XIV. (1901), p. 221—223.

— „ — Notes on some freshwater and land shells from Keewatin, Northern Ontario and British Columbia. — Ottawa Natural XVI. (1902), p. 91—93.

Whitwell, W., Notes of shells observed and collected in East Sussex. — Journ. of Conchyl. X. (1901), p. 86—87.

Wiedemayr, L., Beitrag zur Conchylienfauna Tirols. Die Conchylien des Thales Kartitsch. — Zeitschr. Ferdinandeum Innsbruck (3) XLIV. (1901), p. 153 bis 174.

Williams, J. W., Land and Freshwater Shells: an Introduction to the study of Conchology. London 1901, 8°, 112 pg., Fig.

Wohlberedt, O., Ein conchyliologischer Ausflug nach Montenegro nebst einem Verzeichnis der bisher daselbst gefundenen Mollusken. — Abh. naturforsch. Ges. Görlitz XXIII. (1901); p. 183—210.

Woodruffe-Peacock, Occurrence of *Anodonta cygnea* in North West Lindsey. — Naturalist (1902), p. 139.

Wright, B. H. and Walker, B., Check List of North American Najades. Detroit 1902, 8°, 19 p.

Anonym, Die Wassermollusken der Gegend von Würzburg. — Mitteil. badisch. zool. Ver. No. 1, (1901), p. 9—12.

Moostiere (Bryozoa).

Harmer, S. F., Presidents Address (Bryozoa in Britain). — Transact. Norfolk. Soc. VII. (1901), p. 115—137.

Laurie, M., Freshwater Polyzoa. — Elliot Scott, G. F. etc., Fauna, Flora and Geology of the Clyde Area (1901), 8°, p. 214.

Neviani, A., Materiali per una bibliografia italiana degli studi sui Briozoi viventi e fossili 1800 al 1900. — Boll. natural. ital. XIX. (1900), p. 104—109, 122—125, XX. (1901), p. 4—7, 29—33, 47—50, 66—68, 102 bis 105, 129—133, XXII. (1902), p. 24—28, 44—47, 53 - 55, 71—73, 88 bis 89, 96—98.
Die Arbeit bezieht sich fast ausschliesslich auf fossile und Meeres-Bryozoen.

Sturany, Bryozoa. Botanik und Zoologie in Österreich in den Jahren 1850 bis 1900. — Festschr. zool. bot. Ges. Wien (1901), p. 267—268.

Ulmer, G., *Lophopus crystallinus* Pall. bei Hamburg. — Verh. Ver. naturwiss. Unterhaltung Hamburg XI. 1898—1900 Hamburg (1901), p. 195—198.
Die Art findet sich in zwei Generationen vor: eine Sommerform und Statoblasten, eine Spätsommer- und Herbstform; sie vermag milde Winter zu überdauern.

Zykoff, W., Bemerkungen zur Kenntnis der geographischen Verbreitung der Süßwasserbryozoengattung *Plumatella*. — Zool. Anzeig, XXV. (1902), p. 181.
Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 385; Journ. Microsc. Soc. 1902, p. 310.

Verf. teilt mit, dass in der Wolga die Mehrzahl der Individuen von *Vivipara fasciata*, der einzigen in derselben vorkommenden Art, von dichten bis faustgrossen Klumpen von *Plumatella princeps* KRAEP. var. *spongiosa*, „Bodjäga" umhüllt und von den Wellen umhergetragen wird.

Gliederfüßer (Arthropoda).

RADL, EM., Über den Phototropismus einiger Arthropoden. — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 75—86.

Behandelt 1. die Bewegungen des Cladocerenauges; 2. Augenbewegungen von *Diaptomus*; 3. die Orientierung der Cladoceren in dem Lichtfelde; 4. über die Bedeutung dieser Erscheinungen: 5. einige Beobachtungen an anderen Arthropoden.

Insekten (Insecta).

BANKS, N., A List of Neuropteroid Insects from Mexico. — Transact. Amer. Entom. Soc. XXVII. (1901), p. 361—371, Pl. XII.

— „ — Some Insects of the Hudsonian zone in New-Mexico VI. Neuropteroid Insects. — Psyche IX. (1901), p. 286.

Asynarchus costalis n. sp. von der Spitze der Las Vegaskette in New-Mexiko, ohne Beschreibung der Larve.

— „ — Notes and descriptions of Perlidae. — Canad. Entomol. XXXIV. (1902), p. 123.

BETTEN, C., The Larva of the Caddisfly *Molanna cinerea*, HAGEN. — Journ. New York Ent. Soc. X. (1902), p. 147—154.

BILLINGHURST, F. L., Some Notes on the Dragonflies of the Alexandradistrict. — Victorian Natural. XIX. (1902), p. 24—28.

BLANCHARD, R., Notes sur les moustiques de la Reunion. — Compt. rend. soc. biol. LIV. (1902), p. 643—644.

— „ — Nouvelle note sur les moustiques. — Compt. rend. soc. biol. LIV. (1902), p. 793—795.

BOLIVAR, J., Apuntos para el estudio de los Pérlidos de Espana. — Bol. soc. espan. hist. nat. II. (1902), p. 204—207.

BORDAS, L., Morphologie de l'appareil digestif des Dytiscides. — Compt. rend. Acad. sc. Paris CXXXIII. (1901), p. 1580—1582.

BRAUER, Fr., Über die von Prof. O. SIMONY auf den Canaren gefundenen *Neuroptera* und *Pseudoneuroptera*. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien CIX. (1901), p. 464—477.

Die Liste umfasst Trichopteren, Ephemeriden und Odonaten.

CALVERT, P. P., *On Gomphus fraternus, externus* and *crassus*. — Entom. News. XII. (1901), 65—73, Pl. III.

— „ — Neuroptera. — GODMAN, F. D., Biol. Central.-Amer. 1901, p. 17—72, Pl. II—IV; 1902, p. 73—128.

— „ — A Contribution to knowledge of the Odonata of Paraguay. — Ann. mus. Buenos Aires VII. (1902), p. 25—35.

— „ — Illustrations of Odonata: *Argia*. By HERMANN A. HAGEN, With a List and bibliography of the Species. — Bull. Mus. Harvard XXXIX, No. 4, (1902), p. 103—120, Pl. I and II.

COQUILLET, D. W., New forms of Culicidae from North America. — Journ. New York Entom. Soc. X. (1902), p. 191—193.

— „ — Three new species of *Culex*. — Canad. Entomol. XXXIV. (1902), p. 292—293.

CURRIE, R. S., Papers from the Harriman Alaska-Expedition XXII., No. 14, Odonata. — Proc. Washington Acad. III. (1901), p. 217—223.

— „ — Papers from the Hopkins-Stanford Galapagos-Expedition, No. 3, Odonata. — ibid., p. 381—389.

DONISTHORPE, H. St. J. K., Some Remarks on the British Species of *Limnius*. — Entom. Record XIII. (1901), p. 337—338, Pl. IX.

DYAR, H. G., Notes on mosquitos on Long Island New York. — Proc. Entom. Soc. Washington V. (1902), p. 45—52.

— „ — Notes on mosquitos in New Hampshire. — Proc. Entom. Soc. Washington V. (1902), p. 140—148.

DYAR, H. G., Illustrations of the larvae of North American Culicidae II. — Proc. Journ. New York Entom. Soc. X. (1902), p. 194—201.

DYÉ, LEON, Notes et observations sur les Culicides. — Archiv. parasitol. VI. (1902), p. 359—376.

EATON, A. E., Ephemeridae collected by Herr E. STRAND in South and Arctic Norway. — Entom. M. Magaz. XXXVII. (1901), p. 252—255, Fig.
Die Aufzählung enthält auch eine neue Art: *Leptophlebia strandii* aus Aal und eine neue Gattung *Metretopus* ng. mit *M. norvegicus* n. sp. ebenda.

GANGLBAUER, L., Beiträge zur Kenntnis der palaearktischen Hydrophiliden. — Verh. zool. bot. Ges. Wien LI. (1901), p. 312—332.
Zahlreiche neue Arten mit Angabe des Heimatslandes.

GILES, G. M., A plea for the collective investigation of Jndian Culicidae etc. — Journ. Bombay Soc. Nat. Hist. XIII. (1901), p. 592—610, 2 Pl.

— „ — A Handbook of the Gnats or Mosquitos giving the Anatomy and Life History of the Culicidae, together with descriptions of all species noticed up to the present date. 2d Edition. London 1902, 8°, VIII, 530 pg., 17 Pl.

GRÜNBERG, K., Ein neuer *Anopheles* aus Westafrika, *Anopheles ziemanni n.* — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 550—551.

HARVEY, F. L., Contributions to the Odonata of Maine IV. — Entom. News XII. (1901), p. 178—179, 196—198, 239—243, 269—277.
Kritik, genaue Fundortsangaben, auch neue Formen.

HERRERA, A. A., La plaga de Mosquitos en la ciudad de México. — Mem. soc. Ant. Alzate XVI. (1902), p. 207—228.

HIGGINS, HELEN T., The development and comparative structure of the gizzard in the Odonata zygoptera. — Proc. Acad. Nat. Hist. Philadelphia LIII. (1901), p. 126—141, Pl. II—IV.

HINE, J. S., A new Species of *Gomphus* and its near relation. — Ohio Natural. I. (1902), p. 60.

HOWARD, L. O., Mosquitoës; how they live, how they carry disease; how they are classified; how they may be destroyed. NewYork 1901, 8°, XVI., 241 pg., Fig.

KATHARINER, L., Zur Biologie von *Perla maxima*, SCOP. — Allg. Zeitschr. f. Entom. VI. (1901), p. 258—260; Fig.
Verf. beschreibt sehr ausführlich das Befestigen der Larvenhäute mittels der Chitinauskleidung des Vorderdarmes resp. des Kaumagens und beobachtete, dass das Ausschlüpfen des Imago stets in der Nacht oder in den frühen Morgenstunden erfolgte, sowie dass dieselben mit roten Milben besetzt waren.

KELLICOTT, D. S., The Odonata of Ohio. A descriptive Catalogue of the Dragonflies known in Ohio with keys for their determination. — Paper Ohio Acad., No. 2, (1901), 116 pg., 3 Pl.

KEMPNY, P., Nachtrag zur Perlidenfauna Norwegens. — Verh. zool. bot. Ges. Wien LI. (1901), p. 788—791.
Aufzählung von 21 Arten mit kritischen Bemerkungen.

— „ — Über *Capnia pygmaea*. — Verh. zool. bot. Ges. Wien LII. (1902), p. 227—229.

KENNEDY, CLARENCE, HAMILTON, A List of the Dragonflies of Winona Lake. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1902), Indianopolis (1903), p. 159—164.
Aufzählung von 44 Arten.

— „ — A new diagnostic Character for the Species of the Genus *Argia*. — Proc. Indiana Acad. Sc. (1902), Indianopolis (1903), p. 164—169, Fig.
Mit Bestimmungstabelle für die Weibchen der 5 bekannten Arten.

KLOPALEK, F., Neuropteroiden. — Zoolog. Ergebn. dritt. Asiat. Forschungsreise Graf E. ZICHY II. (1901), p. 205—221, Taf. VIII.

— „ — Prispevek ku znalosti Neuropteroid z Krajiny a Korutan. — Rozp. Ceske Akad. Praze IX. (1901), No. 14, 12 pg., 1 pl.

— „ — Plekopterologické Studie. — ibid., No. 20, 34 pg., 2 p.

— „ — Zur Kenntnis der Neuropteroiden von Ungarn, Bosnien und Herzegowina. — Termész. Füzet. XXV. (1902), p. 161—180.

— „ — Tres Périlidos de Espana. — Bol. soc. espan. hist. nat. II. (1902), p. 111—115.

KLOPALEK, F., Plekopterologische Studien. — Bull. Ceska Acad. VI. (1902), p. 68—72.

— „ — Beitrag zur Kenntnis der Neuropteroiden von Krain und Kärnten. — ibid., p. 72—78, 1 Taf.

KRÜGER, L., Die Odonaten von Sumatra, Libelluliden. — Stettin. entom. Ztg. LIX. (1898), p. 64—139, 267-331 (I.); LX. (1899), p. 321—338 (II.); LXIII. (1902), p. 58—193 (III.).

LAIDLAW, F. F., On a collection of Dragonflies made by members of the Skeat expedition in the Malay peninsula in 1899—1900. — Proc. Zool. Soc. London 1902, I., p. 63-92, Pl. V., VI. (I.), ibid. II., p. 381—389 (II.).

LAVERAN, M., Contribution à l'étude des *Anopheles* de l'isthme de Suez in: Compt. rend. Acad. sc. Paris CXXXV. (1902), p. 704—706.

— „ — Sur des Culicides de Cochinchine et de l'Annam. — ibid., p. 1332—1334.

— „ — Sur des Culicides du Yunnan. — ibid., p. 1334—1335.

— „ — Sur des Culicides de Cambodge. — Compt. rend. soc. biol. LIV. (1902), p. 906—908.

— „ — Sur les Culicides des Nouvelles Hebrides. — ibid., p. 908-910.

— „ — De quelques parasites des Culicides. — ibid., p. 233—235.

— „ — Sur des Culicides de Diego-Suarez (Madagascar). — ibid., p. 235—236.

LÉCAILLON, A., Sur les rapports de la larve et de la nymphe du cousin (*Culex pipiens*, L.) avec le milieu ambiant. — Bull. soc. philom. Paris (9), I. (1901), p. 125-138.

LEVANDER, K. M., Mitteilungen über *Anopheles claviger*, FABR. in Finland. — Acta soc. fauna et fl. flenn. XXI., No. 3, (1902), 30 pg.

LILLIE, C. D., Notes on New Zealand *Ephemeridae*. — Trans. New Zealand Instit. XXXIII. (1901), p. 149—150, Pl. VII.

LUDLOW, C. S., The Philippine mosquitos. — Journ. New York Entom. Soc. X. (1902), p. 127—131.

LUTZ, F. E. and CHAMBERS, W. W., Report of the Association's experts upon the work of mosquito extermination during the summer of 1903. Northshore improvement Association. New York 1902, 8°, 26 pg.

MAC LACHLAN, R., A new species of Trichoptera from Switzerland [*Drusus chapmani n.* von Locarno]. — Entom. M. Magaz. XXXVII. (1901), p. 162.

— „ — Cases of *Helicopsyche*. — Proc. Entom. Soc. London 1901, p. VI.

MARLATT, C. L., Collecting Notes on Mosquitoes in Oriental Countries. — Proc. Entom. Soc. Washington V. (1902), p. 111—123.

MARTIN, R., The Odonates du Continent Australien. — Mém. soc. zool. France XIV. (1901), p. 220—248.

MEINERT, F., Vandkalvelarverne (Larvae Dytiscidarum). — Danske Sellsk. Skrift. IX. (1901), No. 8, p. 341—440, pl. I—VI.

MORTON, K. J., Trichoptera, Neuroptera-Planipennia, Odonata and Rhopalocera collected in Norway in the summer of 1900. — Entom M. Magaz. XXXVII. (1901), p. 24—33.

— „ — Description of a new species of *Crunoecia* from Austria (*C. Kempnyi* n.). ibid., p. 69—71.

— „ — Perlidae taken in Norway in June and July 1900 with remarks on certain Arctic forms. — ibid., p. 146—148.

— „ — Notes on the females of Arctic and northern Species of *Apatania*. — Entom. M. Magaz. XXXVIII. (1902), p. 150—157, Pl. III.

— „ — A new Indian Micro-Trichopteron (*Ithytrichia violacea* n. sp. von Khasias). — Entom. M. Magaz. XXXVIII. (1902), p. 283—284, Fig.

NAVAS, LONGINOS, Notas Neuropterologicas IV. Perlidos de Espana. — Bull. instit. Catalana I. (1902), No. 6, 7 pg.

NEEDHAM, J. G., Three New Gomphines. — Canad. Entomol. XXXIV. (1902), p. 275—278.

Needham, J. G. and Betten, Cornelius, Aquatic Insects in the Adirondacks. A Study conducted at the Entomologic Field Station Saranac Junn N. Y. under the direction of Ephraim Porter Felt, State Entomologist. — Bull. 37 New-York State Mus. Albany (1901), p. 383—612, 36 Pl., Fig.

Extr.: Zool. Zbl. X. (1903), p. 46—48.

Die Verf. schildern in diesem wertvollen Werke: 1. die Untersuchung, Einrichtung, Objekte, Methoden und Resultate ihrer Forschungen über die Biologie der Wasserinsekten; 2. die Fauna des Little Clear Creek; 3. die Lebensgeschichte der das Wasser bewohnenden Insekten. — Uebrigens werden auch gelegentlich Amphibien, Mollusken, Crustaceen und Würmer namhaft gemacht, sowie zahlreiche neue Arten beschrieben.

Needham, J. G. and Hart, C. A., The Dragonflies (Odonata) of Illinois I. Petaluridae, Aeschnidae and Gomphidae. — Bull. Illinois Labor. VI. (1901), No. 1, 94 pg., 1 Pl.

Neveu-Lemaire, Note additionelle sur quelques moustiques de la Guyane. — Mém. soc. zool. France VI. (1902), p. 613—618.

— „ — Description de quelques moustiques de la Guyane. — Archiv. parasitol. VI. (1902), p. 5—25.

— „ — Instructions relatives à la recolte des moustiques. — Bull. soc. zool. France XXVII. (1902), p. 233—237.

Ostwald, W., Über die Variabilität der Gehäuse der Trichopherenlarven. — Zeitschr. f. Naturwiss. LXXIV. (1901), p. 95—121.

Régimbert, M., Revision des grands Hydrophiles. — Ann. soc. entom. France LXX. (1901), p. 188—232, pl. VII—VIII.

— „ — Description d'un Hydroporus du Libanon (*H. libanus* n.). — Bull. soc. entom. France (1901), p. 101.

— „ — Notes sur quelques Dytiscides d'Europe. — ibid., p. 323—327.

— „ — Gyrinidae. — Wytsman, Genera Insect. I. (1902), 4°, 12 p., 1 pl.

— „ — Voyage du Dr. W. Horn à Ceylon, Coléoptères aquatiques. — Ann. soc. ent. France LXXI. (1902), p. 468—475.

Rengel, C., Zur Biologie von *Hydrophilus piceus*. — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 173—182, 209—220.

Sehr ausführliche, erschöpfende Darstellung.

Richters, F., Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Umgebung von Frankfurt a. M. VIII. Die Larve von *Ithytrichia lamellaris*, Eaton. — Ber. Senckenberg. naturforsch. Ges. (1902), p. 19—21.

Sie stammen vom Bache im Köpperner-Tale, wo sie zugleich mit *Ophiocamptus muscicola* beobachtet wurden.

Ris, F., Die schweizerischen Arten der Perlidengattung *Nemura*. — Mitteil. schweiz. entom. Ges. X., Heft 9 (1902), p. 378—405.

Silfvenius, A. J., Über die Metamorphose einiger Phryganeiden und Limnophiliden. — Acta soc. fauna et fl. fenn. XXI., No. 4, (1902), 101 p., 4 Taf.

Simond et Laveran, A., Description d'un moustique dont le mâle possède une trompe en faucille. — Compt. rend. soc. biol. LIV. (1902), p. 1158—1160.

Sjoestedt, Y., Svensk Insektfauna. 3. Tredje ordnungen Sländor Pseudoneuroptera. — Entom. Tidskr. XXIII. (1902), p. 1—27, Fig.

Mit Bestimmungstabellen, Fundortsangaben und Larvenbeschreibungen.

Smith, J. B., Concerning certain Mosquitoes. — Science XV. (1902), p. 13—15.

— „ — Practikal suggestions for mosquitos control. New Brunswick May 16./4., 1902, 4 pg.

— „ — The salt marsh mosquito, *Culex sollicitans* Walk. — Special Bull. New Jersey Experim. Stat. I. (1902), 8°, 10 pg.

Sondheim, Maria, Wahrnehmungsvermögen einer Libellenlarve. — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 317—319.

Eine Larve von *Aeschna grandis* gewöhnte sich allmählich daran, dargebotenes Fleisch aus der Hand zu nehmen Auch Gehörvermögen wird ihr zugesprochen.

Sopp, E. J. B., Some British diving Beetles. — Science Gossipp VII. (1901), p. 289—293, 321—325.

Soulié, H., Recherches sur les Culicides d' l'Algérie. — Compt. rend. Acad. sc. Paris CXXXV. (1902), p. 118—120.

THEOBALD, F. V., A Monograph of the Culicidae or Mosquitoes etc., 2 Voll., London 1901, 8°, I., XVIII., 424, II., VIII., 391 pg., 37 Pl. und Pl. A—E.

— „ — Ahort description of the Culicidae of India with descriptions of new species of *Anopheles*. — Proc. Roy. Soc. London LXIX. (1902), p. 367—394.

— „ — Mosquitoes. — Encycl. Brit. XXXIII. (1902), p. 468—469.

ULMER, G., Beiträge zur Metamorphose der deutschen Trichopteren. — Allg. entom. Zeitschr. VI. (1901), p. 115—119, 134—137, 166—169, 200—202, 223—226, 309—311.

Verf. beschreibt in bekannt gründlicher Weise die Larven, Nymphen und Gehäuse folgender Arten: *Anabolia nervosa* LEACH, *Limnophilus bipunctatus* CURT., *Chaetopteryx villosa* FABR., *Holocentropus picicornis* STEPH., *Limnophilus rhombicus* L., *Lithax obscurus* HAG.

— „ — Anleitung zum Fang, zur Aufzucht und Konservierung der Köcherfliegen, ihrer Larven und Puppen. — Allg. Zeitschr. f. Entom. VII. (1902), p. 143 bis 150.

— „ — Zur Trichopterenfauna des Schwarzwaldes. Mit Beschreibungen einiger Metamorphose-Stadien. — Allg. Zeitschr. f. Entom. VII. (1902), p. 489—494.

— „ — Trichopterologische Beobachtungen aus der Umgegend von Hamburg. — Stettin. entom. Zeitg. LXIII. (1902), p. 360—366, 384—387 (Tafel).

Behandelt *Odontocerum albicorne, Lype phaeopa, Ithytrichia camellaris* und *Halesus hammonimus* n. sp.

WILLIAMSON, E. B., Fauna and Flora of Winona Lake: B Additions to the Indiana List of Dragonflies I. — Proc. Indiania Acad. Sc. (1900), Indianopolis (1901), p. 173—178 (I.); ibid. (1901), Indianopolis (1902), p. 119—127, 1 Pl. (II).

Extr.: Zool. Zbl. X., p. 802.

Die Arbeit umfasst Nachträge (6 Arten) und Kritiken (24 Nummern) zur Odonatenfauna des Indianagebietes.

— „ — The subgenus *Stylurus* Needham etc. — Trans. Amer. Ent. Soc. XXVII. (1901), p. 205—217, Pl. VIII and IX.

— „ — On the manner of oviposition and on the nymph of *Tachopteryx thoreyi*. — Entom. News XII. (1901), p. 1—3, Pl. I.

— „ — A new species of *Gomphus* (Odonata) related *G. fraternus*. — Entom. News XIII. (1902), p. 47—49.

— „ — A List of the Dragonflies observed in Western Pennsylvania. — ibid., p. 65—70, 108—114, Pl. III.

— „ — Dragonflies (Odonata) from the Magdalen Island. — ibid., p. 144—146.

ZACHARIAS, O., Einige Mitteilungen über die Phryganidenfauna von Plön. — Forschungsber. biol. Station Plön IX. (1902), p. 108—109.

Spinnentiere (Arachnoideae).

CRONEBERG, A., Zur Hydrachnidenfauna Centralrußlands. — Bull. soc. natural. Moscou (1902), p. 90—101, pl. XII.

Extr: Journ. Microsc. Soc. 1902, p. 307.

Aufzählung von 33 Arten, meist aus dem Gouvernement Tambow, nahe bei der Stadt Koslow, einige stammen aus Moskau, andere aus dem Gouvernement Smolensk.

GEORGE, C. F., Lincolnshire Water Mites. — Naturalist XXV. (1900), p. 253 bis 255 (I.), XXVI. (1901), p. 159—160 (II.).

Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 477.

— „ — British freshwater Mites. — Science Gossip New Serie VII. (1901), p. 230 bis 231, 293—295, VIII. (1901), p. 44—46, Fig.

Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 509.

— „ — Lincolnshire Water Mites. 3th List. — Naturalist (1902), p. 13—14.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 126.

KOENIKE, F., Zur Kenntnis der Gattungen *Arrenurus* und *Eylais*. — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 90—96, Fig.

Extr.: Zool Cbl. VIII, p. 509—510.

Enthält ausser Kritik - gegen PIERSIG — auch die Beschreibung von *Arrenurus muelleri* n. sp aus einem Tümpel in der Haake bei Harburg.

— „ — Über einige streitige Punkte aus der Hydrachnidenkunde. — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 560—567.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 126.

Kritisches — gegen PIERSIG.

KOENIKE, F., Acht neue *Lebertia*-Arten, eine *Arrenurus*- und eine *Atractides*-Art. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 610—616.

Extr.: Zool. Zbl. X, p. 38.

L. halberti n. sp. aus Irland; *L. densa* n. sp. Gräben bei Moorburg und Lauenburg und im Aussenmühlenteich; *L. rufipes* n. sp. im Luner- und Grafiensee, im kleinen Koppen- und Kochelteich bei Harburg; *L. cognata* n. sp. im Rätikon, Tuner- und Partnunersee; *L. plicata* n. sp. in einem Feldtümpel bei Hoggard auf Seeland; *L. maculosa* n. sp. in einer klaren Quelle bei Partnun (Rhätikon), *L. Zschokkei* n. Mieschbrunnen und *L. subtilis* n. sp Tilisunasee ebenda; *Arrenurus adnatus* n. sp. in der Bille bei Hamburg; *Atractides subasper* n. sp. in überflutetem Moose und Algen in den Sturzbächen der Böhme im Allergebiete.

— „ — Über ein paar neue Hydrachniden aus dem Schwarzwald nebst Beschreibung von *Feltria minuta* KOEN. ♂ aus dem Rhätikon. — Mitteil. badisch. zool. Ver. No. 13 und 14 (1902), p. 45—58, 1 Taf.

MARUCCI, VENANZO, Nota preliminare sugli Idracnidi del lago di Castel Gandolfo. — Monit. zool. ital. XIII. (1902), Suppl., p. 35.

OUDEMANS, A. C., Über eine sonderbare Art von Überwinterung einer Milbe. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 218—219.

Extr.: Zool. Cbl. X, p. 426; Journ. Microsc. Soc. 1902, p. 431.

Verf. beobachtete eine der *Erythraeus phalangoides* nahestehende Art in einer eigenartigen, einer Knospenschuppe ähnlichen Ueberwinterungszyste (*E. hybernans* n. sp.), vielleicht ist Aehnliches auch bei Wassermilben zu beobachten.

PIERSIG, R., Bemerkungen über die Gattung *Arrhenurus* DUGÈS. — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 216 220.

Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 589.

Kritisch-nomenklatorisches gegen KOENIKE.

— „ — Eine neue Hydrachnide aus dem böhmisch-bayerischen Wald. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 18—20; Fig.

Aturellus ng. *crassipalpis* n. im Saussbach bei Mauth in untergetauchtem Moos.

— „ — Eine neue *Aturus*-Art aus dem böhmisch-bayerischen Wald. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 33—35; Fig.

Aturus protzi n. sp. im Saussbach unterhalb der Aussenmühle bei Mauth — zugleich mit *A. scaber* KRAMER.

PIERSIG, R. und LOHMANN, W., Acarina, Hydrachnida und Halacarida. — Tierreich, Lief. 13, Berlin (1901), XVIII, 336, p. 87; Fig.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 129.

RUDORFF, O., Die Süsswasserspinnen. — Nerthus III. (1901), p. 345—347.

SOAR, C. D., British Fresh-water Mites. — Science Gossip. (New Ser.) VIII. (1901), p. 68—70; Fig.

— „ — An unrecorded Hydrachnid found in North Wales. — Journ. Quekett Club (2) VIII. (1901), p. 47—50, Pl. V.

Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 510.

— „ — Note on the occurrence of larval Watermites on various aquatic animals. — Journ. Quekett Club (2) VIII. (1901), p. 65—66, Fig.

Reimpr.: Amer. Microsc. Journ. XXII (1901), p. 323—324.

Extr: Zool. Cbl. VIII, p. 511.

— „ — *Ecpolus papillosus*. An unrecorded Hydrachnid found in Britain. — Journ. Quekett Club, 2 ser. VIII. (1902), p. 251—252; Pl. XV, Fig. 1—4.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 411; Journ. Microsc. Soc. 1902, p. 554.

THON, K., Neue Hydrachniden aus dem Böhmerwald. — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 279—285, Fig.

Atractides (Megapus) gabretae n. sp. aus der Vydra, ein kleiner Fluss bei Mader. *Sperchon longipes* n. sp. an Felsen und Steinblöcken in der Vydra.

— „ — Hydrachnologische Durchforschung von Böhmen (I). — Bull. Ceska Acad. VI. (1901), p. 115—149, Fig.

Verf. führt die in 110 böhmischen Lokalitäten beobachteten Hydrachniden mit Fangzeit, Verbreitung und biologischen Notizen auf.

— „ — Monographie der böhmischen *Hydrophantes*-Arten. — Bull. Ceska Acad. VI. (1901), p. 55—67, pl. I u. II.

— „ — Über ein neues Hydrachniden-Genus aus Böhmen. — Bull. Ceska Acad. VI. (1901), p. 15—18, pl.

Albia ng. *stationis* n. sp. wurde am 4. September 1897 in der Elbe bei Podiebrad entdeckt.

— „ — Hydrachnidae, Wassermilben in der Umgebung von Podiebrad. — Archiv Landesdurchforschung Böhmen XI. (1902), No. 5, p. 123—144.

THOR, S., zwei neue Hydrachniden-Gattungen und vier neue Arten aus Norwegen nebst Bemerkungen über die Begattung von *Hjartdalia* ng. (Vorläufige Mitteilung). — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 673–680, Fig.

Hjartdalia n. g. *runcinata* n. sp. aus dem Hjartdalafluss; *Mesobates* n. g. *forcipatus* n. sp. aus dem Fluss bei Elgsjö, Meheien; ferner *Sperchon papillosus* n. sp. aus dem Hjartdalafluss und *Arrenurus membranator* n. sp. aus dem Teich bei Heumas.

— „ — Norske Hydrachnider IV. — Archiv Naturvid. Christiania XXIII. (1901), No. 4, 58 p. Pl. XIX.

— „ — South African Hydrachnids. — Ann. South African Mus. II., P. 9 (1902), p. 447–465, Pl. XVI—XXI.

WAGNER, W., L'araignée aquatique (*Argyronecta aquatica* CL., son industrie et savie. Matériaux de psychologie comparée, russisch). — Bull. soc. natural. Moscou (1900), p. 61–69, Pl. 9.

Extr.: Journ. Roy. Microsc. Soc. (1901), p. 416.

WOLCOTT, R. H., Description of a new genus of North American Water Mites with observations on the classification of the Group. — Trans. Amer. Microsc. Soc. XXII. (1901) (= Stud. Zool. Labor. Univ. Nebraska), p. 105 bis 117, Pl. XXI.

Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 590.

— „ — On the genera of the Hydracarini. — Science New Ser. XV. (1902). p. 580—581.

Krebse (Crustacea).

BEARDSLEY, ARTHUR E., Notes on Colorado Entomostraca. — Trans. Amer. Microsc. Soc. XXIII (1902), p. 41—47.

BERTRAND, L., Poissons et Crustacées d'eau douce alimentaires de l'Imérina (Madagascar). — Bull. soc. acclimat. France XLVII. (1901), p. 348—349.

BRADY, G. ST., List of Entomostraca taken by Mr. MECK in Holy Island Lough. — Rep. Northumberland Sea Fish. Committee f. 1902, p. 49.

— „ — On Copepoda and other Crustacea taken in Ireland and on the North East Coast of England. — Nat. Hist. Trans. Northumberland XIV. (1902), p. 54—68, Pl. I–IV.

Extr.: Irish Natural. VI, p. 102; Zool. Jber. 1902, Arthrop. p. 28.

CAVALIER, M. O., On *Apus* and *Branchipus* from Armenia. — Ann. and Magaz. Nat. Hist. (7) VIII. (1901), p. 160.

CHEVREUX, E., Amphipodes des eaux soutteraines de France et d'Algérie. — Bull. soc. zool. France XXVI. (1901), p. 168–174 (I), 175—179 (II), 197—201 (III), 201—205 (IV), 211—216 (V), 216–222 (VI), 234—239 (VII), Fig.

Ausführliche Beschreibungen mit Abbildungen.

COUTIÈRE, H., Les Palaemonidae des eaux douces de Madagascar. — Ann. sc. nat. Zool. XII. (1901), p. 249–342, pl. X—XIV.

Extr.: Journ. Roy. Microsc. Soc. 1901, p. 646.

DADAY, E., Diagnoses praecursoriae Copepodorum novorum e Patagonia. — Termész. Füzet. XXIV. (1901), p. 345—350.

7 Arten der Gattung *Boeckella* und *Limnocalanus eurvii* — aber ob im Süsswasser?

DE MAN, J. G., Description of a new Freshwater Crustacean from the Soudan; followed by some remarks on an allied species. — Proc. Zool. Soc. 1901, p. 94—104, Pl. X.

EKMAN, SV., Über die Beziehungen der verschiedenen Formen der Cladocere *Bythotrephus longimanus* zueinander. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 268 bis 269.

Verf. fand, dass nördliche Formen dieser Art in der Organisation des Auges, des ersten Beinpaares und des Schwanzstachels der Gattung *Polyphemus* näher kamen, also ursprünglicher gebaut sind, als die schweizerischen Formen. Das Tiefleben der letzteren beruht auf sekundärer Aenderung der Lebensweise und der Bau des Auges (nach O. MÜLTZ) nicht auf Anpassung an dieses, sondern an die räuberische Lebensweise.

FABIANI, R., Nota sul *Caecosphaeroma bericum* FABIANI. — Attiistit. veneto LXII. (1902), p. 177–181, Fig.

FORDYCE, C., The Cladocera of Nebraska. — Trans. Amer. Microsc. Soc. XXII (1901), p. 119—174, Pl. XXII—XXV; Studies Min. Nebraska No. 42.

Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 858.

GADD, P., Nagra förut obeskrifna parasitiskt lefvande Copepoder. — Meddel. soc. fauna et fl. fenn. XXVII. (1901) p. 98—100.

Auf *Gasterosteus aculeatus* und *G. pungitius* lebt *Ergasilus biuncinatus* n. sp., auf *Lucioperca sandra* lebt *Achteres sandrae* n. sp., und auf *Coregonus*-Arten *Lernaeopoda extumescens*.

GARBINI, A., Una specie nuova di *Gammarus* (*G. tetrachantus*) nel lago MᶜGGEL. Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 153—154, Fig.

Extr.: Journ Roy. Microsc. Soc. 1902, p. 185.

GHARYAEV, V. P., Die Gammariden des Baikalsees. Erster Teil *Acanthogammarinae*. — Trudu i Kazan Univ. XXXV, No. 6 (1901), 63 p.

GIESBRECHT, W., Copepoden. — Résultats du voyage du S. Y. Belgica Zool. Anvers (1902) 8° 49 p., 13 pl.

Extr.: Zool. Jber. 1902, Arthrop. p. 29.

Enthält auch Süsswasser- und Brackwasserformen.

GOURRET, PAUL, Sur la faune carcinologique de l'étang de Berre. — Compt. rend. Assoc. franç. XXIX, P. 2 (1901), p. 735—740, fig.

HÄCKER, V., Über die Fortpflanzung der limnetischen Copepoden des Titisees (Fortpflanzungszyklus, Geschlechtssonderung und Geschlechtsverhältnis). — Ber. naturforsch. Ges. Freiburg Bd. XII. (1902) p. 1—33, Fig.

Extr.: Journ. Roy. Microsc. Soc. (1902), p. 432; Zool. Cbl. VIII. p. 505.

Verf. behandelt zunächst die Hydrographie des Titisees, schildert dann den nordischen und alpinen (subglazialen) Charakter der Centropsgiden des Titisees, ferner das Nebeneinandervorkommen und die allgemeinen Fortpflanzungsverhältnisse der vier limnetischen Copepoden behandelt die Frage: Wie verhalten sich diese vier Copepoden hinsichtlich der Fortpflanzung? und bespricht den Fortpflanzungszyklus der einzelnen Arten: *Heterocope saliens, Diaptomus denticornis, D. laciniatus* und *Cyclops strenuus*, ferner die Differenzierung der Art- und Geschlechtscharaktere, sowie die Geschlechtsverhältnisse und gibt schliesslich in einem Anhange ein Fangverzeichnis, Crustaceen enthaltend.

HARRIS, J. ARTHUR, Distribution of Kansas Crayfishes. — Kansas Univ. Bull. I. (1902), p. 3—11, map.

HARTOG, M., Note on the method of feeding of Phyllopods and Cladocera. — Journ. Quekett Microsc. Cl. (2) VIII. (1901), p. 157—158.

HARTWIG, W., Entgegnung (an G. W. MÜLLER). — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 124—126.

Betrifft *Candona*-Arten.

— „ — *Candona rostrata* BRADY and NORMAN ist nicht *Candona rostrata* G. W. MÜLLER. — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 240—241, Fig.

— „ — Die freilebenden Copepoden der Provinz Brandenburg. Vierter Beitrag. — Forschungsber. biol. Station Plön VIII. (1901), p. 53—63.

Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 289, 857.

Aufzählung von 37 + 4 = 41 Formen von freilebenden Copepoden.

— „ — Über eine neue *Candona* aus der Provinz Brandenburg: *Candona sucki* HARTWIG n. sp. — Sitzungsber. Ges. naturforsch. Fr. Berlin 1901, p. 8 bis 11, Fig.

— „ — Über das Sammeln. Auslesen und Konservieren der Ostracoden. — Sitzungsber. Ges. naturforsch. Fr. Berlin 1901, p. 11—14.

— „ — Über die Arten der Ostracoden-Unterfamilie *Candoninae* der Provinz Brandenburg. — Sitzungsber. Ges. naturforsch. Fr. Berlin 1901, p. 87 bis 129, Fig.

HASWELL, W. A., Note on the fauna of the gill-cavities of Freshwater Crayfishes. — Rep. Austral. Assoc. 8th Meeting 1901, p. 235—237.

HOLMES, SAM., Observations on the *Hyalella dentata*. — Science New Ser. XV. (1902), p. 529—530.

— „ — Phototaxis in the Amphipoda. — Amer. Journ. of Physiol. V. (1902), p. 211—234.

KAMMERER, P., Beobachtungen an gefangenen Süsswasserkrebsen. — Blätter f. Aquarienfr. XII. (1901), p. 69—71, 85—86.

KANE, W. T. DE V., *Mysis relicta* Lovén in Ireland. — Ann. and Magaz. Nat. Hist. (7) VIII. (1901), p. 391—397.

— „ — Notes on Irish Cladocera. — Irish Natural. X. (1901), p. 112—113.

KENT, W., The colors of the Crayfish. — Amer. Natural. XXXV. (1901) p. 933 bis 936.

LILLJEBORG, WILH., Synopsis specierum hucusque in Suecia observatarum generis Cyclopis sive Bidrag till en Öfversigt af de inom sverige iakttagna arterna af Släktet *Cyclops*. — Svenska Vetensk.-Akad. Handl. XXXV, No. 4 (1901), p. 1—118, Pl. I—VI.

Eine sehr schöne ausführliche Monographie, die namentlich auch für die kontinentinalalpinen Arten von Wert ist.

— „ — Synopsis specierum huc usque in aquis dulcibus Sueciae observatarum familiae Harpacticidarum sive Bidrag till en Öfversigt af de uti Sveriges Färska vatten hittills iakttagna Arterne af Familjen Harpacticidae. — Svenska Vetensk.-Akad. Handl. XXXVI, No. 1 (1902), 75 pg., Pl. I—IV.

— „ — Tres species novae generis Canthocampti e Novaja Semlja et Siberia boreali sive trenne nya Arter af Släktet *Canthocamptus* fran Novaja Semlja och norra Siberien. — Bihang Svenska Vetensk.-Akad. Handl. XXVIII, No. 9 (1902) 20 pg., 3 Taf.

LINKO, A., *Bosminopsis* (J. RICHARD) im europäischen Rußland. — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 345—347, Fig.

Extr: Zool. Cbl. VIII, p. 505.

Ist vielleicht *B. Deitersi* RICH. var. oder eine neue Art, *B. Zernowi*.

— „ — Beitrag zur Kenntnis der Phyllopodenfauna des europäischen Rußlands (russisch). — Trudui St. Petersbourg Obshch. XXXI, No. 4 (1901), p. 64—90, 1 pl.

MARCHARD, ERNEST, Description de deux Arthropodes nouveaux provenant du Soudan français etc. — Bull. soc. sc. nat. Ouest de la France 2. sér. II. (1902), p. 331—342, pl. XIII.

Bezieht sich auf *Potamonautes ecorssei* aus dem Lake Télé bei Timbuktu.

MEISSNER, W., Notiz über niedrige Crustaceen des Wolgaflusses bei Saratow. — Zool. Anzeig. XXVI. (1902), p. 51—55.

Extr.: Zool. Zbl. X, p. 296—297.

Verf. fing an verschiedenen Stellen der Wolga 36 Cladoceren, Copepoden und 6 Ostracoden, welche sich in Planktozoen, Bewohner des sandigen Ufers, der littoralen Wasserpflanzen und des Schlammgrundes unterscheiden lassen, An einer Stelle, die bei hohem Wasserstande mit dem Strome in Verbindung stand, später, beim Sinken des Wassers zu einem isolierten See und endlich zu einem schlammigen Teiche mit durchwachsenden Pflanzen wurde, veränderte sich auch die Crustaceenbevölkerung qualitativ und quantitativ und das zuerst typische Potamoplankton verarmte allmählig an Artenzahl. Von grossem Einfluss ist die Schnelligkeit der Wasserströmung; doch lassen sich die für die Wolga gewonnenen Schlüsse nicht auf andere Flüsse übertragen. Die häufigsten Planktonten sind: *Diaphanosoma brachyurum, Leptodera rintii, Moina micrura* und *Bosminopsis zernowi*: die letzte trat in beiden Geschlechtern auf.

MOREIRA, CARLOS, Contribuçoes o conhecimento da fauna brazilaire. Crustaceos do Brazil. — Arch. mus. nacion. Rio de Janeiro XI. (1902), p.?

MORTENSEN, T., Undersögelser over vor almindelige Rejes (*Palaemon fabricii* RTKE.) Biologi og Udviklingshistor samt Bemaerkninger om Rejefiskeriet i de danske Farwande. — Vidensk. Undersog. Fisker. Omr. No. 1 (1901), 79 pg. 4 pl.

MRAZEK, A., Süsswasser-Copepoden. — Ergebnisse Hamburg. Magalhaens. Sammelreise, XI. 2. Hamburg 1902, 8°, 29 pg., 4 Taf.

Extr.: Geogr. Jber. XXVI, p. 465; Zool. Jber. 1902 Arthr. p. 28.

Nach dem Verf. enthält das südliche Südamerika neben mehr oder weniger kosmopolitischen Formen in den Centropagiden ein Element, das sich durchaus von den Formen der ähnlichen nördlichen Hemisphäre unterscheidet und das in anderen Teilen der südlichen Halbkugel wieder auftritt, so in Australien, Neuseeland, Süd-Georgien, Kerguelen- und Macquarie-Inseln. Daraus kann auf eine frühere Verbindung dieser Teile geschlossen werden.

MÜLLER, G. W., Erwiderung (gegen W. HARTWIG). — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 15—19.

Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 289.

Betrifft *Candona*-Arten.

ORTMANN, A. E., The Geographical Distribution of Freshwater Decapods and its Bearing upon Ancient Geography. — Proc. Amer. Philos. Soc..XLI. (1902), p. 267—400, Fig.

Extr.: Geogr. Jber. XXVI, p. 457; Zool. Jber. 1902. Arthrop. p. 3.

Aus der heutigen Verbreitung der Süsswasserkrebse und Süsswasserkrabben schliesst Verf., dass diese Tierformen, die zur Zeit in verschiedenen Erdteilen vorkommen, durch ihre gegenseitigen Verwandtschaftsbeziehungen andeuten, dass die gegenwärtige Verteilung von Wasser und Land auf der Erdoberfläche nicht mit ihrer Verbreitung im Einklang steht, da oft nahe verwandte Formen in durch Meer getrennten Erdteilen sich finden. Ferner finden sich innerhalb ein und desselben Erdteils

oft ganz eigentümliche Verbreitungsgrenzen, die durch die bekannten Faktoren Klima und Topographie sich nicht erklären lassen. Verf. sucht diese scheinbaren Ausnahmsfälle zu fixieren, vergleicht sie mit hereits bekannten ähnlichen Verbreitungstatsachen in anderen Tiergruppen und schliesst daraus, dass in früheren Zeiten die Verteilung von Wasser und Land eine andere gewesen sein müsse. In dieser Rekonstruktion der alten geographischen Zustände liegt der Schwerpunkt dieser Arbeit.

PETERSEN, C. G., Om en ny Slags Rejer. — Dansk. Fiskeriforen Medlemsbl. VII. (1901), p. 530.

PILSBRY, HENRY A., Breves instrucciones a cerra de la recoleccion de Crustaceos. — Revista chilena V. (1901), p. 260—265.

PRAEGER, R. L., ***Trichoniscus roseus*** near Dublin. — Irish Natural. XI. (1901), p. 323.

RICHARDSON, HARRIET, A new fresh-water Isopod of the genus ***Maucasellus*** from Indiana (***M. danielsi*** n. sp.). — Proc. U. St. Nat. Mus. XXI. (1902), p. 505—507, Fig.

RUDORFF, Der Flusskrebs im Süsswasseraquarium. — Nerthus III. (1901), p. 480—481.

SAMTER, M., ***Mysis relicta*** und ***Pallasiella quadrispinosa*** in deutschen Binnenseen. — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 242—245.

Extr.: Journ. Roy. Microsc. Soc. 1901, p. 418; Zool. Cbl. VIII, p. 507.

Verf. fand ***Mysis relicta*** im Dratzigsee, ***Pallasiella quadrispinosa*** ebenda und im Enzig-, Grossen Lübbe- und Pielburger-See. Die Fänge haben nur im Spätherbst und bei sehr grosser Tiefe Erfolg. Man darf daher in der Tat wenigstens diese beiden (***Pontoporeia affinis*** wurde in keinem dieser Seen gefunden) als Auswanderer aus dem Meere in das Gebiet des Madüsees betrachten.

SAMTER, M. und HEYMONS, R., Die Variationen bei ***Artemia salina*** LEACH und ihre Abhängigkeit von äusseren Einflüssen. — Abh. Akad. Wiss. Berlin 1902, Abhandl. II, 62 pg.

Extr.: Zool. Jber. 1902, Arthrop. p. 80; Zool. Zbl. X, p. 337.

Die Untersuchung von ***Artemia salina*** aus 15 Salzlagunen bei Molla Kary am Kaspisee ergab eine sehr grosse Seltenheit der ♂; ein Einfluss äusserer Faktoren, namentlich veränderten Salzgehaltes auf die Erzeugung solcher ist nicht nachweisbar. Bei 10—24° Baumé tritt das Maximum der Entwicklung ein, bei 1° Baumé fehlt die Art. Bei steigender Konzentration treten übereinstimmende Abänderungen ein, doch ist keine konstant und ***A. milhauseni*** nur eine solche Form. Zur Bildung sind andere Faktoren und räumliche Trennung nötig.

SAMTER, M. und WELTNER, W., Weitere Mitteilungen über relicte Crustaceen in norddeutschen Seen. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 222—224.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 324; Journ. Roy. Microsc. Soc. 1902, p. 432.

Die relikten Crustaceen Mysis relicta, Pallasiella quadrispinosa, Pontoporeia affinis wurden in einer grösseren Anzahl von Seen in Pommern, Mecklenburg, Holstein und Brandenburg beobachtet. Da dieselben während der Glazialzeit nicht vom Meere bedeckt waren, sind sie als Zeugen einstiger mariner Ueberflutung nicht zu deuten (wie im Wennern- und Wettersee), ausgenommen im Madüsee; wahrscheinlich hat die Ausbreitung unter heute nicht mehr herrschenden Verhältnissen stattgefunden.

SARS, G. O., On the Crustacean Fauna of Central Asia I. Amphipoda and Phyllopoda. — Annuaire mus. zool. St. Petersbourg VI. (1901), p. 130 bis 164, pl. I—VIII.

Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 882.

— „ — Contributions to the knowlegde of the Fresh Water Entomostraca of South America as shown by artificia lhatching from dried material I. Cladocera. — Arch. Math. og Naturvid. Christiania XXIII, No. 3 (1901). 102 pg., 12 pl. — Sep.: Christiania 1901, 8°, 102 pg., 12 pl.

Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 859.

Verf. erzog aus ausgetrocknetem Schlamm 45 Arten von Cladoceren, welche zum Teil aus Sao Paulo, zum Teil aus Argentinien stammen; ***Chydorus sphaericus*** und ***Alona rectangula*** gelten als zufällige norwegische Einführungen. „Viele Formen erwiesen sich als Bewohner der alten und der neuen Welt, mit einer oft von Südamerika bis nach Norwegen reichenden Verbreitung. Zur Erklärung ihres erstaunlich weit ausgedehnten geographischen Vorkommens kann nur die andere Beziehung von Meer und Festland in geologisch zurückliegenden Zeiten dienen." Es werden viele neue Arten beschrieben.

— „ — Contributions to the knowledge of the Fresh Water Entomostraca of South America as shown by artificial hatching from dried material II. Copepoda — Ostracoda. — Arch. Math. og Naturvid. Christiania XXIV. No. 1 (1901), 52 pg., 8 pl. — Sep.: Christiania 1902, 8°, 52 pg., 8 pl.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 765.

Während die aus brasilianischem und argentinischem Schlamme gezogenen Cladoceren zum grössten Teile der alten Welt angehören, sind die in demselben

beobachteten aufgefundenen Copepoden und Ostracoden fast ausnahmslos auf die neue Welt beschränkt. Cyclopiden und Harpacticiden, denen die Fähigkeit, Dauereier zu bilden, abgeht, fehlen durchaus. Es werden viele neue Arten und Gattungen beschrieben.

Sars, G. O., The Polyphemidae of the Caspian Sea. — Annuaire mus. zool. St. Petersbourg VII. (1902), p. 1—24.

Extr.: Zool, Zbl. X, p. 686; Zool. Jber. 1902, Arthrop. p. 686.

Verf. bestätigt die von ihm entdeckte Beobachtung, dass einige Polyphemiden der Kaspisee mehr den Süsswasser-, andere mehr den Meeresformen sich nähern und konstatiert unter Beschreibung zahlreicher neuer Gattungen und Arten, die vielfach voneinander phylogenetisch abgeleitet werden, dass sich diese Gruppe in der Kaspisee sehr reich entfaltete und noch immer weiter entwickelt, so dass sie als ein Schöpfungszentrum für diese wie für die Mollusken zu betrachten ist. Die Umwandlung der Formen erfolgte unter dem Einflusse der Abtrennung des Sees vom Meere und des stark variierenden Salzgehaltes des Wassers.

— — On a new South American Phyllopod, *Eulimnadia brasiliensis* G. O. Sars raised from dried mud. — Arch. Math. Naturvid. XXIV. (1902), No. 6, p. 1—12, Pl. 1.

Extr.: Zool. Zbl. X, p. 336.

Verf. beschreibt diese neue Art mit dem Bemerken, dass Männchen dieser Art äusserst selten sind; unbefruchtete Eier ergaben noch nach vollständiger Austrocknung lebende Tiere. Er bemerkt, dass bezüglich der Fortpflanzung sich folgende Reihe aufstellen lässt: 1. *Limnadia lenticularis* pflanzt sich gar nicht mehr bisexuell fort; 2. bei *Eulimnadia* erscheinen nur sehr selten Männchen, und diese sind für die Fortpflanzung bedeutungslos; *Paralimnadia* weist Männchen in grösserer Zahl, aber immerhin noch Weibchen in überwiegender Anzahl auf; 4. bei den *Estheriidae* und *Lynceidae* (Limnetidae) endlich treten beide Geschlechter zu jeder Jahreszeit in ungefähr gleicher Menge auf. Eine ähnliche Reihe lässt sich auch bei den Ostracoden aufstellen.

Sayce, O. A., On three blind Victorian Freshwater Crustacea found in Surface water. — Ann. and Magaz. Nat. Hist. (7) VIII. (1901), p. 558—564.

— „ — Descriptions of some new Victorian Freshwater Amphipoda. — Proc. Soc. Victoria XIII. (1901), p. 225—242, Pl. XXXV—XL.

— „ — Descriptions of some new Victorian Freshwater Amphipoda, No. 2. — Proc. Soc. Victoria XV. (1902), p. 47—58, Pl. IV—VII.

Extr.: Journ. Roy. Microsc. Soc. 1902 p. 646.

Schenkel, E., Beitrag zur Kenntnis der Dekapodenfauna von Celebes. — Verh. naturforsch. Ges. Basel XIII. Heft 3 (1902), p. 485—585, Taf. VII—XIII.

Extr.: Journ. Roy. Microsc. Soc. 1902, p. 432.

Schouteden, H., Le phototropisme de *Daphnia magna* Straus. — Ann. soc. Antom. Belgique XLVI. (1902), p. 352—362.

Die Versuche bezogen sich auf künstliches und natürliches Licht und ergaben, dass *Daphnia magna* positiv phototropisch ist und die stärkste und mässig starke Beleuchtung aufsucht, die Jungen in geringerem Grade.

Scott, Thomas, Land, Freshwather and Marine Crustacea. — Scott, Elliot, G. F. etc., Fauna, Flora and Geology of the Clyde Area Glasgow 1901, 8°, p. 328—358.

— „ — Notes on some Fresh and Brackish-water Entomostraca found in Aberdeenshire. — Ann. Scott. Nat. Hist. X. (1901), p. 157—163.

— „ — Notes on Fresh and Brackish-water Entomostraca found in Aberdeenshire. — Ann. Scott. Nat. Hist. XI. (1902), p. 21—29.

Skorikow, A., Sur une espèce des Phyllopodes provenante du gouvernement de Saratow (russisch). — Annuaire mus. zool. St. Petersbourg VI. No. 4 (1901), p. XXIV.

— „ — Über den Fund einer Myside in der Wolga bei Saratow. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 530.

Mesomysis ullskyi wurde für Zykoff von Sars bestimmt, mit der Bemerkung: „die Exemplare, nach welchen die Beschreibung abgefasst wurde, waren in der Mündung der Wolga gesammelt und ich konnte daher schon damals die Vermutung aussprechen, dass diese Form sich an süsses Wasser gewöhnt hatte."

Stebbing, Thomas R. R., On the Entomostraca of Midlothian. — Trans. Edinburgh Field Soc. IV. (4), p. 305—321, Pl. XXXI, XXXI a.

Stempell, W., Über *Polycaryum branchipodianum* n. g., n. sp. — Zool. Jahrb. Syst. XV. (1902), p. 591—595, Taf. XXXI.

— „ — Ein neues parasitäres Protozoon aus *Branchipus grubei* Dyb. — Verh. V. Kongreß internat. Zool. Berlin (1902), p. 685.

Extr.: Cbl. f. Bakteriol. etc. XXXII, 1, p. 275.

Steuer, A., Crustaceen in „Botanik und Zoologie in Österreich in den Jahren 1850—1900". — Festschr. zool. bot. Ges. Wien (1901), p. 270—277.

— „ — Die Entomostraken der Plitricer Seen und des Blatasees (Kroatien), gesammelt von Dr. R. Stubany 1895. — Annal. naturhist. Hofmus. Wien XIII. (1901), p. 159—188, Taf. VI—VIII, Fig.

Liste von Copepoden, Branchipoden, Cladoceren und Ostracoden mit biologischen und kritischen Bemerkungen.

Stingelin, Th., Bemerkungen über die Fauna des Neuenburgersees. — Revue suisse zool. IX. (1901), p. 315—323, Taf. VII.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 42; Journ. Roy. Microsc. Soc. 1902, p. 307.

Verf. verzeichnet aus dem See von Ende August 20 Cladoceren, 7 Copepoden und 3 Ostracodenarten. Unter ersteren erscheinen Lynceiden im Maximum; alle zeigen littoralen Charakter. Bei trübem Wetter erweisen sich die tieferen Schichten des nördlichen See-Endes arm an Plankton, während die Oberfläche gleichzeitig ein qualitativ und quantitativ reiches limnetisches Leben zeigte.

Szilády Zoltan v., Die Crustaceen des Retyezát. — Mathem. und naturwiss. Ber. a. Ungarn XVIII. (1902), p. 71—97, Fig.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 519.

Verf. sammelte in diesem Gebirge Siebenbürgens bis zu 2000 m Höhe 20 Crustaceenarten, darunter am häufigsten *Diaptomus tatricus*, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia leydigi*; ferner *D. alpina*, *D. zschokkei* und *Branchipus diaphanus*. Durch Einwanderung neuer Arten (vor 15 Jahren untersuchte Daday die Gewässer) bei Einsetzung von Forellen hat sich die Fauna stark verändert. Verf. unterscheidet 4 Typen: 1. subalpine trübe ephemere Pfutzen von Regenwasser und 2. ständige seichte Tümpel mit lehmigem Untergrund. Beide wurden durch zufällig aus der Ebene importierte Krebse bevölkert; 3. alpine Torfgewässer und 4. Hochgebirgsseen von 19. 2200 m, aus der einstigen Vergletscherung stammende und besonders die letzte reich an eigentümlichen Crustaceen. Die Arbeit ist sehr bedeutungsvoll in mehrfacher Hinsicht.

Viré, A., Contribution à l'étude de la répartition géographique du genre *Niphargus* en France et dans le nord de l'Italie. — Bull. mus. hist. nat. Paris VIII. (1902), p. 94—95.

Visart, E. de, Res italicae: *Tubifex camerani* n. sp. — Boll. mus. anat. comp. Torino XVI. No. 387 (1901) 4 pg., Fig.

Wilson, Charles Branche, North American parasitic Copepods of the Family Argulidae with a bibliography of the group and a systematic review of all known species. — Proc. U. St. Nation. Mus. XXV. (1902), p. 635 isb 742, Pl. VII—XXVII.

Zykoff, W., Über *Mysis* in der Wolga bei Saratow. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 275—276.

Extr.: Journ. Roy. Mikrosc. Soc. 1902, p. 556.

Verf. fand in der Wolga beide Geschlechter von *Mesomysis ullskyi* und sieht dieselbe als Reliktenform des Aralo-Kaspi-Bassins an.

Würmer (Vermes)

(einschliesslich Rädertiere, Rotatoria.)

Baily, W. A., *Rhynchelmis*: a rare aquatic worm. — Proc. Cotteswold Club XIII. (1901), p. 309—317, Pl. XVII.

Beddard, F. E., On a freshwater Annelid of the genus *Bothrioneuron* obained during the „Skeat Expedition" to the Malay Peninsula. — Proc. Zool. Soc. (1901) I, p. 81—87, Fig.

— „ — On some species of earthworms of the genus *Benhamia* from Tropical Africa. — Proc. Zool. Soc. London (1901). II., p. 190—216, Fig.

— „ — On some Earthworms from British East Africa etc. — Proc. Zool. Soc. (1901) I., p. 336—365, Fig.

— „ — On two new Earthworms of the family Megascolicidae. — Ann. and Mag. Nat. Hist. (7) IX. (1902), p. 456—463.

Benham, W. B., On some Earthworms from the islands around New Zealand. — Trans. New Zealand Instit. XXXIII. (1901) p. 129—144, Pl. II—IV.

Borelli, A., Di una nuova *Planaria* (*P. patagonica* n. sp.) d'acqua dolce della Reppublica Argentina. — Boll. mus. anat. comp. Torino XVI. No. 400 (1901) 5 pg.

Extr.: Monit. zool. ital. XII, p. 343.

Bretscher, K., Zur Biologie der Regenwürmer. — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 538—550, Fig.

Behandelt 1. den Wandertrieb: 2. die Bedeutung für die Landwirtschaft; 3. die Fortpflanzung.

— „ — Beobachtungen über die Oligochaeten der Schweiz V. — Revue suisse zoöl. IX. (1901), p. 189—223, pl. XIV.

— „ — Beobachtungen über die Oligochaeten der Schweiz VI. — Revue suisse zool. X. (1902), p. 1—29.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p 628.

Calman, W, T., On the occurrence of terrestrial Planarians in Scotland. — Ann. Scot. Nat. Hist. (1902), p. 231—233.

Caullery, M. und Mesnil, T., Sur les *Fecampia* Giard, Turbellariés endoparasites. — Compt. rend. Acad. Paris CXXXIV. (1902), p. 911—913.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 496.

Verf. fand bei Saint-Vaast-la-Hougue und Saint Martin bei Cap Hague *Fecampia xanthocephala* n. sp. im Thorax von *Idotea neglecta* G. O. Sars.

Cognetti, L., Res italicae. 1. *Octolasius hemiandrum* n. sp. ed altri Lumbricidi raccolti dal Dr. E. Festa nei dintorni della Spezzia. — Boll. mus. anat. comp. Torino XVI. No. 383 (1901), 8 pg.

Extr.: Monit. Cool. ital. XII, p. 346.

— „ — Res italicae III. Gli Oligocheti della Sardegna. — Boll. mus. anat. comp. Torino XVI. No. 404 (1901), p. 26 pg., 1 tav.

— „ — Oligocheti raccolti dal Dr. F. Silvestri nel Chile e nella Reppubblica Argentina. — Boll. mus. anat. comp. Torino XVI. No. 407 (1901), 2 pg.

— „ — Viaggio del Dr. A. Borelli nel Chaco boliviano e nella Reppubblica Argentina XVII. Terricoli boliviani ed argentini. — Boll. mus. anat. comp. Torino XVII. No. 420 (1902), 11 pg. tav.

Curtis, W. C., The life history, the normal fission and the reproductive organs of *Planaria maculata*. — Proc. Boston Soc. Nat. Hist. XXX. (1902), p. 515 bis 559, Pl. IX—XIX.

Dendy, A., Notes on New Zealand Planarians. Part IV. — Trans. New Zealand Instit. XXXIII. (1901), p. 222—240.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 498.

Eine Ergänzung früherer Arbeiten, in welcher für 14 Arten und Formen neue Fundstellen mitgeteilt werden; auch neue Arten werden beschrieben.

— „ — On a New Zealand freshwater leech *Glossiphonia* (*Clepsine*) *novae zealandiae* n. sp. — Trans. New Zealand Instit. XXXIII. (1901), p. 99—103.

Dixon-Nuttall, F. R., On *Dinochiza rentripes*, a new Rotifer (from Lancashire). — Journ. Queckett Club (2) VIII. (1901), p. 25—28, Pl. II.

Dorner, G., Darstellung der Turbellarienfauna der Binnengewässer Ostpreussens. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 491—499; Schrift. physik.-ökon. Ges. Königsberg XLIII. (1902), p. 1—58, 2 Taf.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 499; Biol. Cbl. XXII, p. 663.

Verf. verzeichnet auf Grund einjähriger Untersuchungen 54 Turbellarien-Arten, 48 Rhabdocoelen und 6 Dendrocoelen für Ostpreussen; einige sind neu

Dunlop, M. F., On a new Rotifer *Cathypna ligona* (from Arran). — Journ. Queckett Club (2) VIII. (1901), p. 29—32, Pl. II.

Friend, W., British well-worms *(Phreoryctes)* with special reference to a unique specimen from Chelmsford, Essex. — Essex Natural. XI. (1901), p. 1—9.

— „ — Studies in Irish Euchytraeids. — Irish Natural. XI. (1902), p. 110—115.

Gamble, F. W., Planarians. — Encycl. Brit. XXXI. (1902), p. 792—794.

Garbowski, T., Bemerkung über *Dybowscella*. — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 220.

Bezieht sich auf das Vorkommen von Polychaeten im Süsswasser.

Graff, L. v., Turbellarien und Myzostomidae in: Botanik und Zoologie in Österreich 1850—1890. — Festschrift zool. bot. Ges. Wien (1901), p. 261—264.

Gravier, C., Sur les Annélides polychetes d'eau douce. — Compt. rend. Acad. sc. Paris CXXXV. (1902), p. 984—986; Bull. mus. hist. nat. Paris VIII. (1902), p. 25—30; Bull. soc. hist. nat. Autun XIV. (1902), p. 381—388.

Verf. behandelt *Lycastis ouanaryensis*, *Lumbriconereis*, *Eisigella ouanaryensis*, *Capitella capitata*, *Manayunkia speciosa*, *Caobangia billeti*, *Dybowscella godlewskii* und *D. baicalensis* als Süsswasserbewohner und bespricht ihre Wichtigkeit als Uebergangsformen vom Meere zum Süsswasser.

GRAVIER, C., Sur un Capitéllien d'eau douce (*Eisigella* n. g. *ouanaryensis* n. sp.). — Bull. mus. hist. nat. Paris VII. (1902), p. 402—404.

— „ — Sur trois nouveaux Polychétes d'eau douce. — Bull. soc. hist. nat. Autun XIV. (1902), p. 353—371.

HANSSON, C. A., Anteckninger om Skandinaviens Glattmaskar, Iglas m. m. — Öfvers. Svenska Vetensk.-Akad. Forh. LVIII, (1902), p. 729—739.
Extr.; Zool. Anzeig. XXV, p. 359.
Enthält 11 Lumbriciden, 14 Discophoren und einen Anhang.

JENNINGS, H. S., Synopses of North-American Invertebrates XVII. The Rotatoria. — Amer. Natural. XXXV. (1901), p. 725—777, 9 Pl.

KIRKMAN, T., List of some of the Rotifera of Natal. — Journ. Roy. Microsc. Soc. III. (1901), p. 229—241, Pl. VI.

KOROTNOFF, A., Fauna Oligochaet Bajkala. — Jubiläumsfestschr. z. 50jährigen Jubiläum der ostsibirischen Abteilung der kais. russ. geogr. Gesellschaft Kiew 1901, p. 67—76.

LAUTERBORN, Der Formenkreis von *Anuraea cochlearis*. Ein Beitrag zur Kenntnis der Variabilität bei Rotatorien. — Verh. naturhist.-mediz. Ver. Heidelberg VI. 5. (1901), p. 412—448, Fig. Taf. X,
Extr.: Biol. Cbl. XXI. p. 172.
Verf. konstatiert für *Anuraea cochlearis* eine in dreifacher Weise stattfindende Variationsrichtung, welche er als *macracantha- typica- tecta*-Reihe bezeichnet; sie zeigen Speciescharaktere. Auch eine variierende *stipita-* und *robusta*-Reihe kann unterschieden werden. Für die Frage der Artbildung ist die Arbeit äusserst wertvoll.

LEVANDER, K. M., Über die Artberechtigung von *Anuraea eichwaldi*. — Meddel. soc. faun et fl. fenn. XXVII. 1900—1901 Helsingfors (1901), p. 51—55, Fig.
Die Art unterscheidet sich von *A. cruciformis* durch die Grösse und die Rippenbildung des Rückens.

LINSTOW, O. v., Helminthen von den Ufern des Nyassasees, ein Beitrag zur Kenntnis der Helminthenfauna von Südafrika. — Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Neue Reihe XXVIII. (1901), p. 409—428, Tab. XIII—XIV.
Extr.: Zool. Cbl. VIII, p. 361.

MESNIL, FÉLIX, Apropos des Polychétes d'eau douce, note rectificative. — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 432.
Behandelt *Dybowscella, Manayunkia, Haplobranchus* und *Fabricia*.

— „ — Remarques sur les Polychétes d'eau douce à propos des formes nouvelles du lac Baical. — Compt. rend. soc. biol. LIII. (1901), p. 271.

MICHAELSEN, W., Neue Tubificiden des Niederelbegebietes. — Verh. naturwiss. Ver. Hamburg (3) VIII. (1901), p. 66—70.

— „ — Der Einfluß der Eiszeit auf die Verbreitung der Regenwürmer. — Verh. naturwiss. Verh. Hamburg (3) IV. (1902), p. LXII—LXV.

— „ — Die Lumbricidenfauna Norwegens und ihre Beziehungen. — Verh. naturwiss. Ver. Hamburg (3) IX. (1902), p. 1—13.

— „ — Die Oligochaeten-Fauna des Baikalsees. — Verh. naturwiss. Ver. Hamburg (3) IX. (1902), p. 43—60.

— „ — Oligochaeten. — Ergebnisse Tiefsee-Exped. Valdivia 1902.
Extr.: Geogr. Jber. XXVI, p. 469.
Verf. sagt, dass man an der Terricolenfauna den kontinentalen oder ozeanischen Charakter von Inseln erkennen kann; letzteren fehlt eine endemische Fauna echter Terricolen, d. h. solcher, welche Salzwasser nicht vertragen und nicht am oder in der Nähe des Strandes vorkommen.

MOORE, JP., The Hirudinea of Illinois. — Bull. Illinois Laborat. V. No. 12 (1901), p. 479—547, Pl. XLII—XLVII.

MRAZEK, A., Über das Vorkommen einer freilebenden Süßwassernemertine (*Stichostemma graecense*) in Böhmen. — Sitzungsber. böhm. Ges. Wissensch. (1902), No. XXXVI, 7 p.
Extr.: Zool. Anzeig. XXVI, p. 100.

NUSBAUM, JOSEF, *Dybowscella baicalensis* nov. gen., nov. spec. Ein im Süßwasser lebendes Polychaet. — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 6—18, Fig.
Polnisch in Verh. IX. Versamml. poln. Naturf. und Aerzte, Krakau, 1900, p. 76.
Wurde von B. Dybowski im April 1875 im Baikalsee gefunden.

— „ — Noch ein Wort über *Dybowscella baicalensis* MIHI und einige andere Süßwasserpolychaeten. — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 270—273.
Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen Polychaeten des Süsswassers.

PARKER, G. H. and ARKIN, A., The directive influence of light on the earthworm *Allolobophorus foetida* (SAV.). — Amer. Journ. for Physiol. V. (1901), p. 151—157, 5 Pl.

PARKER, G. H. und BURNETT, F. L., The reactions of Planarians with and withaut eyes to light. — Amer. Journ. for Physiol. IV. (1901), p. 373 bis 385, Fig.

PEARL, R., The movements and reactions of freshwater Planariens, a study in animal behavior. — Quart. Journ. Microsc. Soc. XLVI. (1902), p. 509—714.

RAILLIET, A., Mode de propagation des Syngames. — Compt. rend. soc. biol. LIII. (1901), p. 207—210.

ROUSSELET, C. F., On the specific characters of *Asplanchna intermedia* Hudson. — Journ. Quekett Club (2) VIII. (1901), p. 7—12, Pl. I.

— „ — *Triarthra brachiata*, a new species of Rotifer and remarks on the spines of the *Triarthradae*. — Journ. Quekett Club (2) VIII. (1901), p. 143—145, Pl. VIII.

— „ — The genus *Synchaeta*, a monographic study with description of five new Species. — Journ. Microsc. Soc. (1902), p. 269—290, 293—411, Pl. III—VIII.

SCHARFF, R. F., Notes on Irish Planarian worms. — Irish Naturalist X. (1901), p. 133.

SRAMEK, A., Helminthen der an der zoologischen Station in Podiebrad (Böhmen) untersuchten Fische. — Archiv Landesdurchforschung Böhmen XI. (1902), No. 5, p. 94—118, Fig.
Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 451.

STEEL, F., Australian Land Planarians. Descriptions of new species and notes on collecting and preserving. — Proc. Linn. Soc. New-South-Wales XXV. (1901), p. 563—580, Pl. XXXIV.

— „ — Tasmanian Land Planarians. Descriptions of new species etc. — Proc. Linn. Soc. New-South-Wales XXV. (1901), p. 618—631, Pl. XLI.

WARD, H. B., Notes on the parasites of hake fish. III. On the structure of the copulatory organs in *Microphallus* nov. gen. — Trans. Amer. Microsc. Soc. XXII. (1901), p. 175—185, 1 Pl. und Studies Labor. Nebraska No. 43 (1903), p. 175—185, Pl. XXVI.

WESCHÉ, W., Immature forms of Rotifer. — Science Gossip VIII. (1902), p. 1—2.

— „ — Notes on Rotifera — ibid., p. 133—135, Fig.

— „ — A new male Rotifer *(Metopidia solidus)*. — Journ. Quekett Club (2), VIII. (1901), p. 123—124, Fig.

WOLTZ, W. (VOLTZ, W.), Contribution à l'etude de la faune turbellarienne de la Suisse. — Revue suisse Zool. IX. (1901), p. 137—188, pl. X—XIII.

— „ — Les vers Turbellaires de la Suisse. — Feuille jeun. natural. XXXI. (1901), p. 294—295, pl. X—XIII.

ZACHARIAS, OTTO, Zum Kapitel der wurstförmigen Parasiten bei Rädertieren. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 647—649.
Verf. spricht sich dafür aus, den von ihm aufgestellten Namen *Ascoeporidium blochmanni* gegen den von FRIC in Vorschlag gebrachten *Glugea asperospora* beizubehalten und führt die Rädertiere auf, in denen dieses Lebewesen bisher beobachtet worden ist.

— „ — Flottierende Synchaeteneier. Mitteilung. — Biol. Cbl. XXXI. (1901), p. 109—110.
Die freischwebenden Eier von *Synchaeta pectinata* sind im Gegensatze zu den angehefteten durch zahlreiche radiär von der Schale abstehende Borsten zum Schweben eingerichtet; die von *Bipalpus vesiculosus*, WIERZ. et ZACH. sind zu demselben Zwecke von einer dicken Gallerthülle umgeben.

— „ — Mitteilungen aus der biologischen Station zu Plön über die im Süßwasserplankton vorkommenden Synchaeten. — Biol. Cbl. XXI. (1901), p. 381—383.
Extr.: Zool. Cbl. VIII, p, 504.
Die dem limnetischen Leben angepassten Arten der Gattung *Synchaeta* finden sich oft massenhaft im Plankton der Binnenseen, namentlich *S. pectinata* EHRENB. und *S. tremula* EHRENB.; seltener erscheint *S. grandis* ZACH. und eine neue Art *S. neglecta* ZACH. *S. stellata* WIERZ. gehört dem Plankton von Europa und Amerika an. Die Nahrung derselben bilden Diatomaceen und Peridinien.

ZACHARIAS, OTTO, Notiz über *Microstoma inerme.* — Forschungsber. biol. Station Plön IX. (1902), p. 70—71.

— „ — Zur genaueren Charakteristik von *Microstoma inerme.* — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 237—238.

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 501.

ZYKOFF, W., Über die Nemertine des Wolgaflusses bei Saratow. — Zool. Anzeig. XXIV. (1901), p. 155—156.

Verf. fand daselbst eine der *Stichostemma graecense* BHMG. nahestehende Art; er ist unsicher, ob man das Vorkommen als Relict oder durch Wanderung aus dem Meere erklären sollte.

— „ — Beiträge zur Turbellarienfauna Rußlands. — Zool. Anzeig. XXV. (1902). p. 478—480, Fig.

Extr.. Zool. Cbl. IX, p. 501.

Verf. verzeichnet 8 Arten von Turbellarien aus Russland, darunter *Derostomum unipunctatum* in auffallend grossen Exemplaren.

— „ — Bemerkung über *Dybowscella baicalensis.* — Biol. Centralbl. XXI. (1901), p. 269—270.

Verf. gibt der Ansicht Ausdruck, dass diese neu aufgestellte Art mit *Manayunkia speciosa* zusammenfalle.

Süßwasserschwämme (Spongillidae).

BLASIUS, W., Süßwasserschwämme, Spongillen bei Braunschweig. — Jahresber. Ver. f. Naturwiss. Braunschweig f. d. J. 1899—1900 und 1900—01, Braunschweig (1902), p. 80—82.

Euspongilla lacustris und *Ephydatia fluviatilis* werden für das Gebiet konstatirt.

LANDACRE, F. L., Sponges and Bryozoans of Sandusky Bay. — Ohio Natural. I. (1901), p. 96—97.

LAUTERBORN, R., Ein für Deutschland neuer Süßwasserschwamm (*Carterius stepanowi* DYB.). Nebst Bemerkungen über eine mit demselben symbiolisch lebende Alge (*Scenedesmus quadricauda* BRÉB.). — Biol. Centralbl. XXII. (1902), p. 519—535, Fig.

Extr.: Zool. Cbl. IX p. 760; Bot. Jber. XXX, 2, p. 121.

Sowohl in der Rheinpfalz als auch in Böhmen finden sich Kolonien oder Gruppen von Kolonien des *Scenedesmus quadricaudus* im Schwammgewebe und in den Lücken zwischen den Faserzügen von *Carterius stepanowi.* Die eingeschlossenen Kolonien unterscheiden sich nicht von den im Plankton des Teiches freilebenden; auch *Pediastrum*-Arten kommen vor.

LEVANDER, K. M., Anteckningar till Finlands Spongillidfauna. — Meddel soc. fauna et fl. fenn. 1900—1901 XXVII. (1901), p. 56—60.

Aufzählung der beobachteten Arten.

SVARTZEVSKY, B. A., O ghubkakh Baikalskago ozera (Sur les Spongiaires du Lac de Baikal). — Zapiski Kiev. Obshch. XVII. 2. (1901), p. IX—XIV, 1 tab.

— „ — Materialui po faunye ghubok Baikalskago ozera. — Ibid. p. 329—332, tab. III—VI.

Es finden sich innerhalb der Gattungen *Veluspa, Lubomirskia, Ephydatia* und *Spongilla* mit 10 Arten und 12 Varietäten.

WELTNER, W., Spongillidenstudien IV., Süßwasserspongien von Celebes. — Archiv f. Naturgesch. LXVII. (1901), Beih. p. 187—204, Taf. VI—VII.

Extr : Zool. Cbl. VIII, p. 566.

Verf. beschreibt drei neue Arten; eine derselben bildet die neue Gattung *Pachydictyum.*

Urtiere (Protozoa).

BEARDSLEY, A. E., Notes on Colorado Protozoa with descriptions of new species. — Trans. Amer. Microsc. Soc. XXIII. (1902), p. 49—58, Pl. XI.

BIGNEY, A., J., Culture of *Amoeba.* — Proc. Indiana Acad. Sc. (1901), Indianopolis (1902), p. 93.

Verf. empfiehlt den grünen Schaum am Rande der Süsswasserbecken abzuschöpfen, welcher zum grossen Teil aus ruhenden Euglenen besteht, zwischen welchen zahlreiche Amoeben liegen.

BOUGON, Etude des Infusoires d'eau douce. — Microsc. préparateur VII. (1899), p. 12—15, 79—85, 121—133, 153—161, 203—215, 254—260 VIII. (1900), p. 63—71, 118—127, 164—169, 198—208, 250—254, IX. (1901), p. 39—41, planch.

Bourgon, Les Infusoires ciliés. — Microgr. préparateur IX. (1901), p. 75—84, 108—117, 167—177, 199—209, 251—263, X. (1902), p. 16—22, 68—73, 109—116, 210—222, planch.

Calkins, G. N., The Protozoa. — London and New-York 1901, 8°, XVI, 347 Fig. Bildet No. VI of the Columbia University Biological Series.

Extr.: Cbl. f. Bakteriol. 1. Abt. XXXI, p. 248; Journ. Queckett Club (2) VIII, p. 2711. Nature LXV, p. 433; Arch. für Partistenk. I., p. 462.

— „ — Studies on the life-history of Protozoa I. The life cycle of *Paramaecium caudatum*. — Arch. f. Entwicklungsmech. XV. (1902), p. 139—186, Fig.

Extr.: Degeneration in Paramaecium and so called „Rejuvenescence:" Science XV. (1902), p. 528.

Verf. schildert zunächst die Methode, dann die Beobachtungen, spez. die Rejuvenescenz und gibt in englischer und deutscher Sprache eine sehr umfangreiche Zusammenfassung.

— „ — Studies on the life-history of Protozoa. — III. The six hundred and twentieth generation of *Paramaecium caudatum*. — Biol. Bull. III. (1902), p. 192 - 205, Fig.

Calkins, G. N. and Lieb, C. C., Studies on the life history of Protozoa. — II. The Effect of stimuli on the life-cycle of *Paramaecium caudatum*. — Arch. f. Protistenk. I. (1902), p. 355—371, Fig.

Die Reizung erfolgte mit Potassium phosphate, Rindsextract, Alkohol, Strychnin.

Chapman, F., The Foraminifera. — A Introduction to the study of Protozoa. London, Longmans Greens (1902), 8°, XV, 354, 15 Pl., Fig.

Extr.: Journ. Queckett Club (2) VIII, 277; Ann. a. Mag. Nat Hist. (7) IX., p. 392; Lancett 1902, I., p. 1405; Nature LXVI., p. 196; Geol. Mag. (4) IX., p. 175.

Cohn, L., Protozoen als Parasiten in Rotatorien. — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 497—502.

Crawley, H., A peculiar Heliozoan. — Proc. Acad. Philadelphia Nat. Hist. LVI. (1902), p. 256—257, Fig.

Stammt von Wyncote (Pa) und wird nicht benannt.

Dangeard, P. A., Les Zoochlorelles du *Paramaecium bursaria*. — Botaniste III. (1901), p. 161—191, Fig.

Extr.: Journ. Roy. Microsc. Soc. 1901, p. 46.

De Folin, Aperçus sur la sarcode des Rhizopodes recticulaires. — Bull. soc. hist. nat. Colmar (2) III. (1901), p. 1—27, pl.

Dodge, C. W., The arrangements of cilia in *Paramaecium*. — Journ. appl. Microsc. IV. (1901), p. 1566.

Doflein, F., Das System der Protozoen. — Arch. f. Protistenkunde I. (1902), p. 169—192, Fig.

Extr.: Bot. Jber. XXX, 2, p. 125; Naturw. Rundschau, XVII, p. 367, Cbl. f. Bakteriol. XXXI, 1. Abt., p. 572.

Die Arbeit mag hier als Orientierungsplan genannt sein.

Doty, H. A., Apparent commensalism of *Conochilus* and Vorticellids. — Journ. Appl. Microsc. III. (1901), p. 989—900.

Extr.: Journ. Roy. Microsc. Soc. (1901), p. 165.

Enriques, P., Addattamento degli infusori marini alla vita nell' acqua dolce. — Monit. zool. ital. XIII. (1902) (Suppl.), p. 49—50.

— „ — Richerche osmotiche sugli Infusori. — Rendic. Accad. Lincei Roma XI. 1902 (1), p. 340—347.

Die Infusorien, von einer Umgebung in eine andere von verschiedener Zähigkeit übertragen, zeigen zunächst eine Volumenveränderung, welche dem Durchgang des Wassers durch ihre Wandung zuzuschreiben ist, die osmotisch für Salze undurchdringbar ist; dann eine weitere Abänderung des Volumens durch den nicht osmotischen Durchgang des Wassers und Salzes, der auch zeitweise die anfänglichen Zustände überschreiten kann. Infusorien, welche des Verdauungskanals beraubt worden sind, besitzen eine äussere undurchdringliche Wand für die Endosmose von im Wasser gelösten Na Cl.

— „ — Ricerche osmotiche sui Protozoi delle infusioni. — Rendic. Accad. Lincei Roma XI. (1902) (1), p. 393—397.

Die Versuche ergeben das bekannte Resultat, dass sich eine allmähliche Anpassung für immer mehr und mehr gesättigte Lösungen für die aufeinander folgenden Generationen ergibt *(Oikomonas)*.

— „ — Osmosi ed assorbimento nelle reazioni a soluzioni anisotoniche (Protozoi e Limnaea stagnalis). — Rendic. Accad. Lincei Roma XI. (1902), (1), p. 495—499.

Es gibt Tiere und Verhältnisse, in denen dieselben Membranen die im Wasser gelösten Salze während langer Zeit nicht durchlassen, von welchen die Konzentration auf beiden Seiten denselben ungleich ist; dann lassen sie dieselben durchdringen, zugleich mit dem Wasser (Absorbtion), sobald die Konzentration infolge des osmotischen Durchganges des Wassers beiderseits gleich geworden ist. Osmotische und Absorbtionsdurchgang sind wahrscheinlich zwei voneinander unabhängige Vorgänge.

ENTZ, GEZA, Néhány patagoniai véglényröl, (Über einige patagonische Protozoen) (ungarisch). — Mathem. es Termesz. Ertesitö XX. (1902), p. 442—469, Fig., 2 Taf.

Extr.: Zool. Zbl. X, p. 373.

Die aus 23 Arten bestehende Protozoen Plankton-Probe stimmt im allgemeinen mit jener Europas überein; in ungeheurer Menge fand sich die neue Art *Acineta tripharetrata* n. sp., welche sehr ausführlich beschrieben wird. Sie vermehrt sich durch Kopulation.

FUHRMANN, O., Sur les Myxosporidies des *Coregonus* du Lac de Neuchâtel. — Bibl. universelle (4), XIV. (1902), p. 172—173.

Extr.: Journ. Roy. Microsc. Soc. (1902), p. 657.

GODET, P., Les protozaires du Canton de Neuchâtel. — Bibl. universelle (4) XI. (1902), p. 306—307.

HAIGH, H. A., Study of a lower organism. (*Paramaecium*). — Science Gossip VIII. (1902), p. 260—262, Fig.

HARTOG, M., Notes on Suctoria. — Arch. f. Protistenk. I. (1902), p. 372—374.

Behandelt *Acineta ferrum equinum* ZENKER und die Reproduktion von *Rhyncheta* ZENKER.

JENNINGS, H. S., A report of work on the Protozoa of Lake Erie with special reference to the laws and their mouvements. — Bull. the Fishery Comm. XIX. (1899), 1901, p. 105—114.

— „ — Chemotaxis in Paramoecia an Chilomonads. — Science New Ser. XII. (1901), p. 74—75.

— „ — Studies on reactions to stimuli in unicellular organisms. IX. On the behavior fixed Infusoria (*Stentor* and *Vorticella*) with special reference to the modifiability of Protozoan reactions. — Amer. Journ. for Physiol. VIII. (1902), p. 23—60, Fig.

JENNINGS, H. S. and JAMIESON, C., Studies on reactions in unicellular organisms. X. The Movements and reactions of pieces of Ciliate Infusoria. — Biol. Bull. V. (1902), p. 225—234, Fig.

JENNINGS, H. S. and MOORE, E. M., Studies on reactions of Infusoria to Carbonic and other acids with special reference to the causes of the gatherings spontaneously formed. — Amer. Journ. for Phyysiol. VI. (1902), p. 233—250, Fig.

Extr: Journ. Microc. Soc. (1902), p. 191.

JURGENS, Über pigmentierte Protozoen. — Verh. Ver. deutsch. Naturforsch. und Ärzte (1901), II., p. 23—24.

LAGERHEIM, G., Am lämningar of Rhizopoder, Heliozoer och Tintinnider i Sveriges och Finlands lakustrina Kvartära flagringar. — Geol. Foren. Stockholm Forh. XXIII. (1902), p. 469—520, Fig. (m. deutsch. Resumé).

Extr.: Zool. Cbl. IX, p. 250.

LEVANDER, K. M., Meddelande om *Paullinella chromatophora*. — Meddel. soc. fauna et fl. fenn. XXVIII. (1902), p. 26—27, Taf. A, p. 161 Taf. B.

MENDELSSOHN, M., Recherches sur la thermotaxie des organismes unicellulaires. — Journ. physiol. pathol. IV. (1902), p. 393—409, Fig.

— „ — Recherches sur l'interférence de la thermotaxie avec d'autres tactismes et sur le mécanisme du mouvement thermotactique. — Ibid. p. 475—488, Fig.

— „ — Quelques considérations sur la nature et la rôle biologique de la thermotaxie. — Ibid. p. 489—496.

MINKEVICH, R., Bemerkungen zur Arbeit von Atsuschi Yasuda: „Studien über die Anpassungsfähigkeit einiger Infusorien an konzentrierte Lösungen". — Zool. Anzeig. XXV. (1902), p. 124—125.

Extr.: Journ. Roy. Microsc. Soc. (1902), p. 192.

Verf. weisst dem Autor grobe Verstösse in den Bestimmungen der Gattungen nach.

MOROFF, T., *Chilodon cyprini* n. sp. — Zool. Anzeig. XXVI. (1902), p. 5—8, Fig.

Lebt an der Haut und auf den Kiemen der kranken Fische nicht als Erreger, sondern als Folge der Erkrankung. Biologische Station für Fischerei in München.